PFLANZENSCHUTZ

EINE MONATSSCHRIFT FÜR DIE PRAXIS

Herausgegeben von der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Schriftleitung: Dr. Karl Böning, München

Bayerischer Landwirtschafts-Verlag GmbH., München 3, Marsstraße 22 - Fernruf 50241

8. Jahrgang | München, April 1956 | Nummer 4

Krankheiten und Schädlinge an Spalierreben

Von W. Kaufhold,

Bayer. Landesanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, Veitshöchheim

Alljährlich haben die Besitzer von Spalierreben, die sie an den Wänden ihrer Häuser oder anderer Gebäude bzw. im Garten ziehen, über schlechte und ungenießbare Trauben zu klagen, so daß ihnen die Freude an ihren Reben verleidet wird. Oft erst kurz vor dem Reifwerden der Trauben müssen sie plötzlich feststellen, daß die Beeren sich mit einem grau-weißen Belag überziehen, so als ob sie mit Mehl oder Asche bestreut wären, und daß bisweilen die Beeren auch noch aufgeplatzt sind. Es handelt sich bei dieser Erscheinung um eine Pilzkrankheit, echter Rebenmehltau oder Oidium genannt. Wegen des weißgrauen Überzuges, den sie an den befallenen Rebteilen hervorruft, wird sie auch als Äscherich bezeichnet.

Der Pilz überwintert am Holz und in den Knospen (Augen) des Rebstockes. Durch entsprechende Witterungsbedingungen, wobei Temperatur und der Feuchtigkeitsgehalt der Luft eine große Rolle spielen, kommt er im Spätfrühjahr und Sommer zur Entwicklung und greift auf die grünen Teile des Rebstockes, also Blätter, Triebe und Trauben, über. Dabei wird er an den Blättern und Trieben meistens übersehen und erst entdeckt, wenn er bereits die Trauben in stärkerem Maße befallen hat. Auf den Blättern können wir den Pilz eventuell schon bald nach dem Austrieb als aschgraue Flecken finden, die sich dann ausbreiten und die ganzen Blätter sowie die Triebspitzen überziehen. Die befallenen Blätter können vergilben und vorzeitig abfallen. Später werden auch die Beeren befallen und überziehen sich mit dem genannten aschgrauen Belag. Das kann noch zur Zeit der Beerenreife geschehen. Durch den Pilzbefall wird die Außenhaut der Beeren abgetötet, so daß diese aufplatzen und die Kerne im Inneren zu sehen sind. Diese Erscheinung nennen wir Samenbruch (Bild 1). Solche Trauben sind minderwertig und meist ungenießbar. Im Herbst, nach dem Abfallen der Blätter, kann man an den diesjährigen Trieben die Spuren des Pilzes als schwarzbraune Flecken erkennen. Neben den Spalierreben am Haus und im Garten werden sehr stark auch solche Rebstöcke befallen, die unter Glas, also in Treibhäusern usw., gezogen werden.

So verhältnismäßig einfach die Bekämpfung des Äscherichs ist, so verkehrt wird sie meistens gehandhabt. Wie alle echten Mehltaupilze, z. B. an Apfel, Rosen, Stachelbeeren usw., wird auch der echte Rebenmehltau mit Schwefel bekämpft. Der Schwefel kann als staubförmiges Pulver verstäubt oder in Form einer Spritzbrühe verspritzt werden. Der Stäubeschwefel ist ein gelbes Pulver und ist in den einschlägigen Fachgeschäften, Drogerien, Lagerhäusern usw. erhältlich. Er ist nicht zu verwechseln mit der Schwefelblüte oder Schwefelblume, die für unsere Zwecke zu grobkörnig ist! Diesen Stäubeschwefel verstäuben wir aus einem entsprechenden Gerät, z. B. einem Rücken- oder auch Handverstäuber, so daß sich ein feiner Staub auf die Blätter, Triebe und Beeren legt. Aber nicht in der grellen Mittagssonne stäuben, da sonst Verbrennungsgefahr für den Rebstock besteht! Notfalls können wir uns auch einen behelfsmäßigen Verstäuber herstellen, indem wir den Stäubeschwefel in einen Gazebeutel oder in einen alten Strumpf füllen, diesen oben zubinden und an dem Ende einer Stange festmachen. Mittels der Stange läßt sich der Schwefel auch auf die hochstehenden Teile des Rebstockes bringen. Bei schlagartigem Klopfen an dem anderen Ende der Stange rieselt der Schwefel aus dem Behältnis. Zusätzlich streuen wir dann noch Schwefelstaub auf etwaige Mauervorsprünge, auf die Fensterbänke und auf den Erdboden unter dem Rebstock, damit er durch die Sonnenwärme verdampfen kann. In sonnenarmen Sommern kann die Wirkung des Stäubeschwefels ungenügend sein. Dann empfiehlt sich die Anwendung der Spritzschwefel, die als sogenannte Netzschwefel im Handel erhältlich sind. Die Herstellung der Spritzbrühen erfolgt nach den auf den Packungen angegebenen Gebrauchsanweisungen.

Wann und wie oft sollen wir nun diese Schwefelmittel anwenden? Sicherheitshalber

Abb. 1: Aufgeplatzte und graue Beeren bei Unterlassung der Mehltaubehandlung

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
14 MAY 1956

stäuben oder spritzen wir schon einmal vor der Rebenblüte. Nach der Blüte werden wir die Behandlung in Abständen von etwa drei Wochen mehrfach wiederholen bis zur Reife der Trauben. Wer ganz sicher gehen will — und das ist dringend anzuraten —, sollte sowohl stäuben als auch spritzen. Kurz vor der Traubenreife sollte allerdings nicht mehr gespritzt werden, da dann unter Umständen ein störender Spritzbelag an den Beeren verbleiben kann. Bei Kulturen unter Glas wird überhaupt nicht gespritzt, sondern der Stäubeschwefel wiederholt auf die Fensterbänke und in die Gänge gestreut. Bei obengenannter Behandlung wird es gelingen, von jeder Spalierrebe und in jedem Jahr gesunde und wohlschmeckende Trauben zu ernten (Bild 2).

Abb. 2: Gesunde Trauben bei erfolgreicher Bekämpfung des echten Rebenmehltaus (Photos: Verf.)

Bei freistehenden Reben im Garten und in regenreichen Sommern, wie 1954 und 1955, auch an solchen Hausstöcken, die vor dem Regen weniger geschützt sind, kann sich noch eine andere Pilzkrankheit, die Rebenperonospora oder der falsche Rebenmehltau, entwickeln. Diese äußert sich folgendermaßen: Zuerst werden auf der Oberseite der Blätter grünlich-gelbe Flecke sichtbar, denen dann später auf der Blattunterseite ein weißer Pilzrasen gegenübersteht. Die Flecke können eintrocknen, die Blätter abgeworfen werden. Die Blütenstände und jungen Trauben können ebenfalls die flaumiglockeren, schneeweißen Pilzrasen (nicht zu verwechseln mit dem dichten aschgrauen Äscherichüberzug!) bekommen, werden dann schwarz und trocknen ein. Die übererbsengroßen Beeren werden bleigrau bis braun und schrumpfen zu tabakähnlichen Lederbeeren zusammen. Die Bekämpfung der Peronospora erfolgt entweder mit kupferhaltigen Mitteln (Kupferkalke, oder wegen ihrer Farbe auch Grünkupfer genannt) oder mit den sogenannten organischen Pilzmitteln (z. B. Orthocid, Polyram, Dithane, Fuclasin oder Phytox), die zusammen mit den Netzschwefeln gespritzt werden. Es empfiehlt sich daher die Verwendung sogenannter Kombinationsmittel, die kupferhaltige bzw. organische Wirkstoffe und Schwefel zugleich enthalten, so daß sie gegen Oidium und Peronospora in gleicher Weise wirksam sind. Wir bekämpfen also die Peronospora zu den gleichen Zeitpunkten wie das Oidium. Neuerdings gibt es auch kombinierte Stäubemittel, die Kupfer bzw. organische Wirkstoffe, gemischt mit Stäubeschwefel, enthalten. Bei ihrer Verwendung ist zu beachten, daß sie auf die vom Tau oder Regen nassen Reben gestäubt werden, da sie nur dann genügend fest haften bleiben.

Bisweilen werden die Spalierreben auch von tierischen Schädlingen heimgesucht. Einmal sind es die bis zu 1 cm langen Raupen der Traubenwickler, die in den Blütenständen oder später in den unreifen Beeren leben und diese durch ihre Fraßtätigkeit zerstören. Zum anderen können, insbesondere bei trockener, warmer Witterung, Spinnmilben (Rote Spinne) unsere Rebstöcke befallen. Durch die Saugtätigkeit derselben kommt es zu Verkrüppelungen und Verfärbungen der Blätter und der Triebspitzen und damit zur Schwächung des ganzen Stokkes. Die Bekämpfung der genannten Schädlinge wird vorgenommen mit Estermitteln, z. B E 605, POX, Chlorthion, Basudin, Exodin oder Malathion, die man den obengenannten Spritzbrühen in der auf den Gebrauchsanweisungen angegebenen Konzentration beigibt oder in Staubform für sich verstäubt. Um einen durchgreifenden Erfolg zu haben, empfiehlt sich eine Wiederholung der Behandlung nach einer Woche.

Bisweilen findet man an den holzigen Teilen der Spalierreben Schildläuse verschiedener Art, die ebenfalls durch ihre Saugtätigkeit den Stock schädigen. Diese bekämpft man am besten im Winter bzw. Nachwinter und benutzt dazu die gleichen Mittel wie zur Winterspritzung im Obstbau, nämlich Obstbaumkarbolineum 6prozentig, Gelbspritzmittel 1prozentig oder Gelbkarbolineum 4prozentig.

Gegen Wespen, die durch ihren Fraß an den reifenden Trauben zur Plage werden können, läßt sich mit chemischen Mitteln wenig ausrichten. Auch Fanggläser usw. reichen nicht aus. Am besten können wir uns helfen, indem wir die heranreifenden Trauben in Pergamin- oder Gazebeutel einhüllen und so vor dem Wespenfraß schützen.

Abschließend sei noch bemerkt, daß wir dem Befall unserer Spalierreben durch die genannten Krankheiten und Schädlinge außerdem vorbeugend entgegentreten müssen durch sachgemäße Pflege des Stockes, durch richtigen Schnitt, zweckmäßige Düngung und durchgreifende Laubarbeiten. Darüber gibt ein einschlägiges Merkblatt nähere Auskunft, das bei der Bayer. Landesanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau in Veitshöchheim angefordert werden kann.

Neuere Pflanzenschutzprobleme in Jugoslawien

Von Ing. Cvijetta Petrik,

Institut für Landwirtschaftliche Forschung, Novi Sad

Bis zum zweiten Weltkriege war Jugoslawien eines derjenigen glücklichen Länder, die von vielen wichtigen Pflanzenkrankheiten und -schädlingen noch immer frei waren. Pflanzenschutzliche Bekämpfungsmaßnahmen waren damals in der Hauptsache gegen die San-José-Schildlaus gerichtet. Diese war einer der wichtigsten Schädlinge; denn außer einer Verminderung der Erträge, besonders bei jungen Bäumen, rief ihr Vorkommen Schwierigkeiten beim Obstexport hervor, die zu schweren wirtschaftlichen Verlusten führten.

Während des Krieges hat man auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes selbstverständlich kaum arbeiten können. Das war die Ursache der größeren Ausbreitung mancher Krankheiten und Schädlinge, die bis dahin nur in einigen Teilen des Landes bekannt waren. Dahin gehört auch die San-José-Schildlaus, die vor dem Kriege auf die nördlichen Teile des Landes, d. h. auf Slovenien, Nordkroatien und die Vojvodina, beschränkt war. Unmittelbar nach dem Kriege wurde die San-José-Schildlaus stellenweise auch südlich der Donau und Save, sogar in Mazedonien festgestellt.

Ähnlich lagen die Verhältnisse bei einer Viruskrankheit der Pflaumen, der sog. „Scharka" (Prunus-Virus 7 = Annulus pruni), die vor dem Kriege stellenweise auftrat, heute aber zu einem sehr ernsten Problem geworden ist und jetzt eine große Gefahr für die Pflaumenerzeugung in Serbien, Mazedonien und Bosnien darstellt. Die durch sie hervorgerufenen Verluste beruhen hauptsächlich auf einer starken Qualitätsverschlechterung der Früchte. Wegen ihrer oft verborgenen Form ist die Krankheit in manchen Fällen schwer nachweisbar, und ihre Bekämpfung ist fast unmöglich. Die Vernichtung der kranken und verdächtigen Bäume wäre – vom pflanzenschutzlichen Standpunkt aus betrachtet – der einzige Ausweg; aber solche radikalen Maßnahmen können nicht durchgeführt werden, weil sie eine schwere wirtschaftliche Beeinträchtigung der dortigen Bevölkerung, für die der Pflaumenanbau eine wichtige Grundlage ihrer Existenz darstellt, zur Folge hätten. Auch die Erzeugung des berühmten Pflaumenschnapses „Slivovica" würde durch solche Maßnahmen sehr beeinträchtigt werden, wodurch auch der Staat große Verluste erleiden würde. Da die Viruskrankheit auf verschiedene Weise verbreitet wird, würden Spritzungen gegen die Blattläuse keine sicheren Vorbeugungsmaßnahmen sein. So ist das Problem der „Scharka" noch offen und die Gefahr dieser Viruskrankheit wird nur durch eine allmähliche Durchführung der notwendigsten Bekämpfungsmaßnahmen gemildert werden können.

Selbstverständlich konnte der Krieg die Einschleppung einiger Pflanzenkrankheiten und -schädlinge nach Jugoslawien begünstigen. Das war z. B. mit dem Kartoffelkäfer der Fall, der unmittelbar nach dem Kriege in Slovenien festgestellt wurde. Die Käfer sind nach Jugoslawien aus zwei Richtungen gekommen: aus Italien und Österreich; wahrscheinlich wurden sie mit Militärtransporten eingeschleppt. In den ersten Nachkriegsjahren konnte aber auch die natürliche Ausbreitung des Schädlings, besonders von Italien her, festgestellt werden. Trotz der in Slowenien allgemein durchgeführten Bekämpfungsmaßnahmen gelang es nicht, die weitere Ausbreitung des Kartoffelkäfers nach Osten zu verhindern. Der Schädling wurde schon nach relativ kurzer Zeit auch in Kroatien entdeckt, wo er von Jahr zu Jahr immer größere Flächen eroberte. So war der östlichste Herd im Jahre 1954 nur noch etwa 80 km von der Grenze zwischen Kroatien und der Vojvodina entfernt, und im August 1955 wurde er stellenweise schon im nördlichen Teil der Vojvodina gefunden. Obwohl die Vojvodina kein Kartoffelanbaugebiet ist, wären die Folgen der Einbürgerung des Schädlings hier nicht weniger zu fürchten; denn seine Anpassung an Tomaten könnte sich für diese Kultur katastrophal auswirken, wenngleich nach den bisherigen Kenntnissen Schäden an Tomaten mehr durch die Käfer als durch ihre Larven angerichtet werden. Der Tomatenanbau wird hier nämlich sehr intensiv betrieben, so daß ein Befall zu einer Senkung des Exports führen würde. Außerdem werden die Tomaten auch von der hiesigen Bevölkerung in großen Mengen verbraucht, sogar mehr als die Kartoffeln, und zwar in gekochtem und konserviertem, wie auch in rohem Zustande. So würden durch den Kartoffelkäfer hervorgerufene Verluste weitgehende Folgen haben, die man auf jeden Fall verhindern muß.

Als Folge der Kriegsverhältnisse ist auch das Auftreten des Kartoffelkrebses anzusehen. Diese Krankheit wurde erstmals im Herbst 1954 entdeckt, und zwar wieder in Slovenien, in einem Dorfe, das nur einige Kilometer von der jugoslawisch-österreichischen Grenze entfernt ist. Da es bei den Bauern in Slovenien üblich ist, das Kartoffelsaatgut aus benachbarten Dörfern zu beziehen, ist die Vermutung begründet, daß der Kartoffelkrebs mit Saatgut aus dem österreichischen bzw. kärtnerischen Grenzgebiet eingeschleppt wurde. Dafür spricht auch die Tatsache, daß unsere Bauern in den österreichischen Grenzgebieten, die noch von Slovenen besiedelt sind, viele Verwandte und Bekannte haben, was den Tausch des Saatgutes erleichtert, zumal während des Krieges zwischen diesen slovenischen

Derzeitige Verbreitung des Kartoffelkäfers in Jugoslawien

Dörfern keine Staatsgrenze bestand. Noch nicht einmal ein Jahr später wurden zwei Krebsherde auch in Kroatien entdeckt. Selbstverständlich wurden in allen Fällen alle erforderlichen Maßnahmen getroffen, um die Verbreitung der Krankheit zu verhindern und die Befallsherde zu vernichten. So ist die Gefahr der Ausbreitung des Kartoffelkrebses vorerst noch gering.

Es wäre falsch, für alle Fälle des Auftretens neuer Pflanzenkrankheiten und -schädlinge in Jugoslawien nur den Krieg verantwortlich machen zu wollen, obwohl es sicher ist, daß er deren Verschleppung und Verbreitung begünstigte. Man darf nämlich nicht die normale Verbreitung der Schädlinge und Krankheiten aus dem Auge lassen. Sie ist eine Tatsache, mit der man immer rechnen muß und die in jedem Falle die Pflanzenschutzmaßnahmen erschwert. Das beste Beispiel dafür ist die Ausbreitung des Weißen Bärenspinners, der sich nach seiner Einschleppung nach Ungarn über Jugoslawien, Rumänien, die Tschechoslowakei und Österreich ausgebreitet hat, und der heute trotz der Bekämpfungsmaßnahmen schon weit nach dem Süden Jugoslawiens vorgedrungen ist.

Ähnlich ist es auch mit der virösen Gelbsucht der Zuckerrüben (Beta-Virus 4 = Corium betae), die sich von Jahr zu Jahr immer mehr ausbreitet und in ihrer Intensität ebenfalls allmählich zunimmt. Das Krankheitsbild ist zwar noch nicht z. B. mit dem aus Belgien bekannten zu vergleichen, aber man wird Ähnliches in kürzerer oder längerer Zeit auch bei uns erwarten können.

Derzeitige Verbreitung des Weißen Bärenspinners in Jugoslawien

Entsprechende Verhältnisse liegen auch bei der Maisblattdürre (*Helminthosporium turcicum* PASS.) vor. Nach der jugoslawischen Fachliteratur wurde diese Krankheit, die in Europa gelegentlich immer wieder beobachtet wird, zum erstenmal im Jahre 1948 in Slovenien festgestellt, etwas später aber auch in anderen Volksrepubliken stellenweise nachgewiesen. Wahrscheinlich hätte man sie auch schon vor dem Kriege sporadisch finden können. Schon im Jahre 1954, besonders dann im Sommer 1955, hat sie in der Vojvodina schwere Verluste am Mais verursacht. Im vergangenen Jahre wurden die Maisblätter und sogar ganze Pflanzen schon Ende Juli und Anfang August völlig trocken, also bereits zwei Monate vor der normalen Reife, was eine starke Ertragsminderung hervorrief.

Für das Auftreten des Roten Kapselwurms (*Platyedra gossypiella* SAUND) und des Sonnenblumenwürgers (*Orobanche cumana* WOLLROTH) in Jugoslawien ist mit Sicherheit der Handel verantwortlich zu machen. Der Rote Kapselwurm wurde erstmals im Jahre 1950 im Küstengebiet Montenegros festgestellt, und etwas später wurde der Schädling auch in Mazedonien in einer Saatgutsendung aus Pakistan entdeckt. Zweifellos ist der Schädling mit eingeführtem Baumwollsamen nach Montenegro eingeschleppt worden, denn die Grenzgebiete der Jugoslawien benachbarten Länder sind vom Kapselwurm frei. Obwohl die weitere Ausbreitung des Roten Kapselwurms einigermaßen begrenzt ist, bildet er doch eine große Gefahr, da der Schädling außer an wildlebenden Malvaceen auch an

Derzeitige Verbreitung des Sonnenblumenwürgers in Jugoslawien

Hibiscus esculenta, die von der albanischen Bevölkerung angebaut und als Gemüse verwertet wird, gedeihen kann. So hat sich das Verbot des Baumwollanbaues in verseuchten Gebieten für drei Jahre bei der Bekämpfung des Schädlings als erfolglos erwiesen.

Der Sonnenblumenwürger gelangte auf ähnliche Weise in die Vojvodina, und zwar mit Sonnenblumensamen aus der Sowjetunion. Dieser Schmarotzer wurde erstmals im Jahre 1951 festgestellt, obwohl schon seit 1949 alle wirtschaftlichen Beziehungen zur UdSSR unterbrochen waren. Die weitere Verbreitung des Sonnenblumenwürgers ging immer schneller vor sich, so daß schon im Jahre 1954 fast die ganze Vojvodina verseucht war. Nur mit Schwierigkeiten konnte man hie und da noch eine schmarotzerfreie Parzelle finden. 1955 wurde der Sonnenblumenwürger auch in Kroatien festgestellt, so daß mit seiner schnellen Verbreitung weiterhin gerechnet werden muß. In Serbien wurde diese Schmarotzerpflanze in ziemlich großer Menge längs der jugoslawisch-bulgarischen Grenze aufgefunden, was die Vermutung erlaubt, daß die hier aufgefundenen Pflanzen aus Bulgarien stammen, das bereits vor dem Kriege mit der *Orobanche cumana* verseucht war. Hier darf man die natürliche Verbreitung des Schmarotzers, d. h. ihrer kleinen Samen, durch den Wind annehmen. Der Befall der Sonnenblumen in der Vojvodina ist äußerst intensiv; auf einer Sonnenblumenpflanze kann man mehrere Hundert Schmarotzerpflanzen finden. Einige von ihnen erreichen schon die Samenreife, wenn die anderen noch vor der Blüte stehen, was die mechanische Bekämpfung des Schmarotzers außerordentlich erschwert. Chemische Maßnahmen haben bis jetzt keine erfolgversprechenden Resultate ergeben, wenn man auch einen gewissen Prozentsatz der Schmarotzerpflanzen mit einigen Herbiciden vernichten kann, ohne die Sonnenblumen ernsthaft zu gefährden. Als einzige erfolgreiche Maßnahme gegen die *Orobanche cumana* ist die Züchtung widerstandsfähiger Sonnenblumensorten anzusehen. Da aber alle einheimischen Sonnenblumensorten sich in den bisherigen Prüfungen als orobancheempfindlich erwiesen haben, wird man auf ein Ergebnis noch ziemlich lange warten müssen.

Hiermit sind die wichtigsten Pflanzenschutzprobleme Jugoslawiens aufgezählt, die nach dem Kriege auftauchten und die den jugoslawischen Pflanzenschutzdienst vor neue und schwere Aufgaben stellen und von seinen Fachleuten neue Anstrengungen verlangen.

Dieser Bericht möge auch zeigen, daß in Jugoslawien wie anderswo die Vervollkommnung der Pflanzenschutzmaßnahmen und Pflanzenschutzmittel dem Auftreten neuer Pflanzenschutzprobleme und Aufgaben parallel läuft.

Literatur

Bošković, M.: Direktno suzbijanje Vodnjače nekim hemijskim sredstvima (Direkte Bekämpfung des Sonnenblumenwürgers mit einigen chemischen Mitteln).
Jahresbericht über die Tätigkeit des Inst. f. landw. Forschungen in Novi Sad für das Jahr 1955; im Druck.

Gradojević, M.: Prva pojava krompirove zlatice u FNR Jugoslaviji i borba protiv nje u 1946. godini. (Das erste Auftreten des Kartoffelkäfers in der Föderativen Volks-Republik Jugoslawien und seine Bekämpfung im Jahre 1946.)
Zaštita bilja, No. 4, 1951, Belgrad.

Marić, A.: Stanje i intenzitet napada Helminthosporium turcicum Pass. u Vojvodini 1955. godine. (Stand der Verseuchung und die Intensität des Befalls von Helminthosporium turcicum Pass. in der Vojvodina im Jahre 1955.)
Jahresbericht über die Tätigkeit des Inst. f. landw. Forschungen in Novi Sad für das Jahr 1955; im Druck.

Martinović, M. u. Bjegović, P.: O nekim bolestima i štetočinama utvrdjenim u NR Srbiji u 1949. godini. (Über einige im Jahre 1949 in der Volks-Republik Serbien festgestellte Krankheiten und Schädlinge.)
Zaštita bilja, No. 2, 1950

Mitić, N.: Rasprostanjenost Kalifornijske štitaste vaši u Jugoslaviji (Die Verbreitung der San-José Schildlaus in Jugoslawien).
Zaštita bilja, No. 8, 1951

Nikolić, V.: Nove viroze Koštićavog voća u FNRJ. (Neue Viruskrankheiten des Steinobstes in der Förderativen Volks-Republik Jugoslawien.)
Zaštita bilja, No. 3, 1951

—: Zutica šećerne repe (Die Gelbsucht der Zuckerrübe).
Zaštita bilja, No. 8, 1951

Nonveiller, G.: Medjunarodni značaj Krompirove zlatice (Die internationale Bedeutung des Kartoffelkäfers).
Zaštita bilja, No. 4, 1951

—: Pamukov moljac, još jedna nova opasna štetočina kod nas (Der rote Kapselwurm, noch ein neuer gefährlicher Schädling bei uns).
Zaštita bilja, No. 10, 1952

Perišić, M.: Prilog poznavanju parazitne mikroflore u NR Sloveniji u 1948. godine. (Beitrag zur Kenntnis der parasitischen Mikroflora in der Volks-Republik Slovenien im Jahre 1948.)
Zaštita bilja, No. 2, 1950

Pobegajlo, I.: Predlog za suzbijanje Šarke šljive (Ein Vorschlag für die Bekämpfung der „Scharka" an den Pflaumen).
Zaštita bilja, No. 11, 1952

Sekulić, M.: O pojavi Vodnjače — Orobanche cumana (Mutel.) na suncokretu u Vojvodini i o njenom značaju za kulturu suncokreta uopšte (Über das Auftreten des Sonnenblumenwürgers — Orobanche cumana Mutel. an den Sonnenblumen in der Vojvodina und seine Bedeutung für die Kultur der Sonnenblumen überhaupt).
Vojvodjanski poljoprivrednik (Der Landwirt der Vojvodina), No. 14, 1951, Novi Sad.

Špehar, V.: Borba protiv Krompirove zlatice u NR Hrvatskoj od 1946—1948. godini. (Die Bekämpfung des Kartoffelkäfers in der Volks-Republik Kroatien von 1946—1948.)
Zaštita bilja, No. 4, 1951

Die Ernährung der Pflanzen in ihrer Auswirkung auf die Ernährung von Mensch und Tier

Von A. Jacob, Castrop-Rauxel

Die Anwendung der mineralischen Düngemittel hat durch Verbesserung der Ernährung der Pflanzen die Hektarerträge im Laufe der letzten hundert Jahre auf mehr als das Doppelte erhöht. Diese Steigerung der Ernteerträge ist für die Ernährung von Mensch und Tier von außerordentlicher Bedeutung; sie hat überhaupt erst unsere intensive Industrialisierung und die damit verbundene Erhöhung unseres Lebensstandards ermöglicht. Wenn man sich diese Seite der Bedeutung der Düngung vergegenwärtigt, wird man ohne weiteres einsehen, daß man sehr vorsichtig sein muß, Bedenken gegen die Anwendung der Handelsdünger zu äußern. Wenn diese nämlich dazu führen, daß die Landwirte die Anwendung der Handelsdünger einschränken oder gar auf ihre Anwendung verzichten, so hätte dies selbstverständlich eine katastrophale Gefährdung unserer Ernährungslage zur Folge.

Die gegen die Handelsdünger vorgebrachten Bedenken sind zum Teil nur gefühlsmäßig begründet und durch die Bezeichnung „künstliche Düngemittel" veranlaßt. Diese Bezeichnung läßt beim Laien den Eindruck entstehen, daß eine mit derartigen „künstlichen Ersatzstoffen" erzeugte Nahrung unmöglich so gut sein könne wie die mit dem natürlichen Dünger gezogene. Soweit gewisse Ernährungssekten diese Ansicht aus weltanschaulichen Gründen vertreten, kann man vom wissenschaftlichen Standpunkt aus dagegen nichts unternehmen. Wir können uns nur mit den sachlichen Einwänden auseinandersetzen, die gegen die Anwendung der Mineraldünger erhoben werden. Hierzu ist es zweckmäßig, daß wir zunächst einmal untersuchen, wie die Ernährung der Pflanze vor sich geht und welche Bedeutung die richtige Versorgung der Pflanze mit den verschiedenen Elementen für die Ernährung von Mensch und Tier hat.

I. Die Rolle der in der Pflanze enthaltenen Elemente

Die Hauptbestandteile der organischen Substanz der Pflanze sind Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff. Die Elemente Wasserstoff und Sauerstoff nimmt die Pflanze als Wasser auf. Was den Hauptbestandteil der organischen Substanz, den Kohlenstoff, betrifft, so glaubte man früher, daß der Kohlenstoff aus dem Humus des Bodens stamme. Die Forschungen der Pflanzenphysiologie haben aber gezeigt, daß die Pflanze ihren Kohlenstoff nicht dem Boden, sondern der Kohlensäure der Luft entnimmt, die sie mit Hilfe des Blattgrüns unter Ausnutzung der Sonnenenergie in Kohlenstoff und Sauerstoff aufspaltet, um dann aus diesen Elementen und aus Wasser Kohlenhydrate aufzubauen.

Diese Erkenntnis ist deshalb von außerordentlicher Bedeutung, weil sie die Befürchtung widerlegt, daß durch fortgesetzten Anbau von Pflanzen der Humusgehalt des Bodens aufgezehrt und die Fruchtbarkeit des Bodens vermindert würde. Wenn wir durch die Anwendung mineralischer Düngemittel die Ernten steigern, greifen wir den Humusgehalt des Bodens keineswegs an, sondern wir vermehren ihn im Gegenteil. Je höher die Ernten sind, die wir erreichen, desto mehr organische Substanz wird aus der Kohlensäure der Luft gebildet und desto mehr organische Substanz verbleibt demnach auch in Form von Stoppelrückständen und Wurzeln im Boden.

Es wäre allerdings ein Trugschluß, wenn man annehmen wollte, daß der Humus, weil er kein eigentlicher Nährstoff der Pflanze ist, für das Pflanzenwachstum ohne Bedeutung sei, denn der Humus ist die Grundlage für das Leben der Mikroflora und Mikrofauna des Bodens, also für die Bodengare. Ferner fördert die bei der Zersetzung des Humus durch die Kleinlebewelt des Bodens entstehende Kohlensäure die Kohlensäure-Versorgung der Pflanze, da auf diese Weise der Kohlensäuregehalt der bodennahen Luftschichten erhöht, also gewissermaßen eine Düngung mit Kohlensäure bewirkt wird.

Die Aufnahme von Kohlensäure erfolgt durch die oberirdischen grünen Teile der Pflanze. Es ist möglich, daß auch durch die Wurzeln Kohlensäure aufgenommen wird, denn bei Versuchen mit radioaktiv markiertem Kohlenstoff hat man neuerdings gefunden, daß auch die Wurzeln aus NH_4HCO_3 Kohlenstoff aufgenommen haben, der zu den grünen Teilen der Pflanze weitergeleitet wurde. Dies hat aber wohl nur theoretische Bedeutung. Von praktischer Bedeutung könnte es dagegen sein, wenn die Wurzeln aus dem Humus oder aus Stallmist andere Kohlenstoffverbindungen, vor allem von den Mikrolebewesen gebildete Fermente, die als Wuchsstoffe oder Antibiotica wirksam sind, sich aneignen würden, denn die Aufnahme selbst kleiner Mengen derartiger organischer Substanzen könnte für die Entwicklung der Pflanze sehr wichtig sein. Vielfach schreibt man daher dem Fermentgehalt der Jauche eine besondere Wirkung zu. Gewisse Oxychinone hat man bereits praktisch zur Förderung, vor allem der Wurzelentwicklung, der Pflanzen auszunutzen versucht. Dies sind aber nur Sonderentwicklungen der betreffenden Kohlenstoff-Verbindungen, die nichts mit der Kohlenstoffversorgung der Pflanze im großen und ganzen zu tun haben; für diese ist charakteristisch, daß sie nicht durch organischen Kohlenstoff, sondern durch seine höchst oxydierte anorganische Form, nämlich Kohlendioxyd, erfolgt.

Bedeutung hat der Humus für die Ernährung der Pflanzen ferner dadurch, daß er als langsamwirkende Stickstoff-Quelle wirkt. Der Stickstoff ist ein wichtiger Bestandteil der organischen Substanz der Pflanze; er tritt hauptsächlich im Eiweiß und den Aminosäuren auf. Den Stickstoff der Luft, der in freier elementarer Form vorliegt, kann die Pflanze, abgesehen von der nur scheinbaren Ausnahme der Leguminosen, wegen seiner Reaktionsträgheit nicht verwerten. Sie ist darauf angewiesen, chemisch gebundenen Stickstoff im Boden vorzufinden. Glücklicherweise konnte das Problem der ausreichenden Stickstoffversorgung der Landwirtschaft, welches bei Beginn unseres Jahrhunderts eines der ernstesten Probleme der Menschheit war, durch die Herstellung synthetischer Stickstoff-Dünger aus dem Luftstickstoff gelöst werden.

Was die Form betrifft, in welcher der Stickstoff von der Pflanze aufgenommen wird, so ist die Stickstoffaufnahme aus organischer Bindungsform nur sehr gering, lediglich der Stickstoff von Harnstoff und einfachen Aminosäuren wird aufgenommen. Am leichtesten aufnehmbar ist Stickstoff in der Form von Nitrat- und Ammoniakstickstoff; beide Stickstoff-Formen werden von der Pflanze gut verwertet. Pflanzen, die reich an Kohlenhydraten sind, fühlen sich bei Ernährung mit dem billigeren Ammoniak-Stickstoff besonders wohl, wie z. B. die Getreidearten und die Kartoffeln.

Im allgemeinen erfolgt jedoch die Stickstoff-Aufnahme durch die Pflanze schon deswegen hauptsächlich in Form von Nitratstickstoff, weil in einem garen, tätigen Boden in sehr kurzer Zeit die organischen Stickstoff-Verbindungen, wie auch Ammoniak-Stickstoff, durch die Tätigkeit der Nitrifikationsbakterien in Nitratstickstoff umgewandelt werden.

Die Stickstoffernährung der Pflanzen ist noch kein restlos gelöstes Problem, denn bei Anwendung der üblichen verhältnißmäßig rasch aufnehmbaren Stickstoffdüngemittel können wir die Stickstoffdüngung nicht so weit steigern, daß die durch erhöhte Stickstoffgaben theoretisch möglichen Höchsterträge erreicht werden.

Eine wichtige Zukunftsaufgabe bleibt die Ausarbeitung von langsam wirkenden Stickstoff-Düngemitteln, die eine um das mehrfache gesteigerte Stickstoff-Anwendung zulassen würden. Diese würden es nicht nur ermöglichen, daß wir den durch Stickstoff theoretisch erreichbaren Höchsterträgen näher kämen, sondern vor allem auch, daß wir den Eiweißgehalt der Futtermittel und Nahrungsmittel erhöhen könnten. Welche Bedeutung eine Erhöhung des Eiweißgehaltes der Nahrungs- und Futtermittel für unsere Ernährung haben würde, die schließlich im wesentlichen doch ein Eiweißproblem ist, bedarf wohl keiner näheren Erörterung.

Damit der den Pflanzen zugeführte Stickstoff zu Eiweiß verarbeitet wird, ist auch eine ausreichende Versorgung der Pflanze mit Phosphor, Kalium und Magnesium wichtig. Überhaupt ist für die richtige Steuerung aller Lebensprozesse der Pflanze ihre harmonische Versorgnug mit einer ganzen Reihe von mineralischen Nährstoffen erforderlich. Diese hat nicht nur Bedeutung für die Bildung einer kalorienmäßig und in bezug auf ihren Eiweißgehalt hochwertigen Nahrung, sondern vor allem auch für die Bildung von Vitaminen, deren Wichtigkeit für unsere Ernährung man seit Beginn dieses Jahrhunderts erkannt hat. Diese stehen vielfach mit bestimmten Mineralstoffen im Zusammenhang, so daß durch zweckentsprechende Düngung der Vitamingehalt der Pflanzen günstig beeinflußt werden kann. Aber auch unmittelbar hat der Mineralstoffgehalt der Pflanze für unsere Ernährung große Bedeutung, wie neuerdings mehr und mehr erkannt worden ist.

Die Pflanze nimmt die Mineralstoffe durch die Wurzeln auf. Die frühere Annahme, daß die Nährstoffe passiv mit dem Transpirationsstrom in die Pflanze eintreten, ist heute aufgegeben; gegen sie spricht insbesondere das Auswahlvermögen der Pflanze für bestimmte Nährstoffe. Man nimmt heute an, daß vor allem die Anionenaufnahme, die ein energieverbrauchender Prozeß ist, als aktive Lebenserscheinung an die lebenden und unbeschädigten Wurzelzellen gebunden ist und daß mit ihr in gewissem Umfange die Kationenaufnahme gekoppelt ist. Der Gesamtgehalt der Pflanze an Kationen steht daher stets in Beziehung zu ihrem Gehalt an Anionen. Eine Verstärkung der Zufuhr eines bestimmten Kations führt zu einer Verminderung des Gehaltes an den anderen Kationen, wenn nicht auch die Anionenaufnahme erhöht wird. Hieraus erklären sich gewisse Antagonismen, die insbesondere für die Aufnahme von Magnesium von Bedeutung sind.

Von den Anionen bildenden Elementen ist zunächst der Phosphor zu erwähnen. Der Phosphor spielt nicht nur eine Rolle beim Kohlenhydratstoffwechsel und bei der Atmung, er ist auch direkt ein Bestandteil gewisser Eiweißstoffe des Zellkerns. Im Hinblick auf den meist zu geringen Gehalt der Böden an pflanzenaufnehmbarem Phosphor ist in der Regel eine Düngung mit Phosphorsäure unerläßlich. Man hat früher bei der Bemessung der Phosphorsäure-Düngung meist nur auf die Steigerung der Erträge geachtet. Vom Standpunkte des Nährwertes der Pflanzen aus lohnt sich aber eine Erhöhung der Phosphorsäure-Düngung auch dann noch, wenn sie zwar die Erträge nicht mehr steigert, aber den Phosphor-Gehalt der Pflanzen erhöht. Interessant ist die Beobachtung, daß die Aufnahmefähigkeit der Pflanzen für Phosphor erhöht wird, wenn zu einer reichlichen Phosphat-Gabe noch eine leichtlösliche Magnesia-Gabe verabfolgt wird.

Ein ausreichender Phosphor-Gehalt der Nahrungsmittel ist für den tierischen und menschlichen Organismus sehr wichtig. In fast allen Teilen und Organen des menschlichen und tierischen Körpers findet sich Phosphor als unentbehrlicher Baustein, außerdem hat Phosphor wichtige Funktionen im Stoffwechsel zu erfüllen. Als Baustein ist die Phosphorsäure vor allem am Knochenaufbau beteiligt; etwa 80% der Gesamt-Phosphorsäure finden sich als Calcium- und Magnesiumphosphat im Knochengerüst. Die in den Muskeln enthaltenen phosphorhaltigen Nukleoproteine, Phosphorproteide, Phosphatide sowie Phosphorsäure-Ester sind für den Energieumsatz von Wichtigkeit; sie zerfallen bei der Arbeitsleistung und werden in der Arbeitsruhe wieder zurückgebildet. Bei der Ernährung kommt es nicht nur darauf an, daß Phosphorsäure der absoluten Menge nach ausreichend zur Verfügung steht, sondern auch, daß ein bestimmtes Verhältnis von Phosphor zu Calcium besteht.

Ein Pflanzennährstoff, der ebenso wie der Phosphor für die Eiweißbildung in der Pflanze unentbehrlich ist, ist der Schwefel. Gewöhnlich erübrigt sich zwar eine Düngung mit Schwefel deshalb, weil man mit vielen Düngemitteln Schwefel als Nebenbestandteil zuführt. Es wäre aber durchaus denkbar, daß bei einer dauernden Anwendung schwefelfreier Düngemittel, wie z. B. Kalkammonsalpeter, Thomasphosphat, hochprozentige Kalidüngesalze, sowohl für die Sicherung hoher Erträge, wie auch für die Erzielung biologisch wertvoller Nahrung eine besondere Zufuhr von Schwefel mit der Düngung von Bedeutung sein könnte.

Im Organismus kommt anorganisch gebundener Schwefel als Sulfat vor, ferner enthalten fast alle Eiweißkörper organisch gebundenen Schwefel, vor allem in Form der Aminosäuren Cystein, Cystin und Methionin; auch der Schwefel-Gehalt der Pflanzen ist wichtig für die Ernährung von Mensch und Tier.

Neben Phosphor und Schwefel kommt als Anionen bildender mineralischer Bestandteil der Pflanzen noch das Silicium in Frage. Silicium ist in der Pflanzenasche in erheblichen Mengen enthalten, als Dünger kommt es aber nicht in Betracht, weil im Boden genug Silikatverbindungen vorkommen. Ob für den Organismus von Mensch und Tier Silicium von Bedeutung ist, ist nicht bekannt.

Das Chlor wird von den Pflanzen rasch aufgenommen, wenn es ihnen dargeboten wird. Es erhöht den Wassergehalt der Pflanze. Infolge seiner leichten Aufnehmbarkeit erleichtert es die Aufnahme der das Chlor begleitenden Kationen. Für manche Pflanzen ist ein Überangebot von Chlor-Ionen unerwünscht.

Von den Kationen ist das mengenmäßig wichtigste das Kalium. Die Pflanzenphysiologie hat festgestellt, daß das Kalium von der Pflanze vor allem bei der Bildung von Kohlenhydraten, also Zucker, Stärke und Cellulose, benötigt wird. Durch die Bildung der Kohlenhydrate wirkt es indirekt bei der Bildung von Eiweiß mit, vielleicht hat es aber auch eine direkte Wirkung bei der Eiweiß-Synthese. In der Pflanze tritt das Kalium in Form des Kalium-Ions auf. Dieses reguliert die Quellung des Plasmas und beherrscht so den normalen Ablauf aller Lebensvorgänge in der Pflanze. Wichtig für die Wirkung von Kalium ist seine im Verhältnis zum Natrium größere Beweglichkeit. Man hat die Theorie aufgestellt, daß diese dazu führt, daß Kalium bevorzugt in die Zellen eindringt. Es ist aber auch möglich, daß die verschiedene Aufnahme von Natrium und Kalium auf einem genetisch erworbenen unterschiedlichen Mechanismus der Zellen zur Aufnahme dieser Ionen beruht. Da der Gehalt des Bodens an pflanzenaufnehmbarem Kalium im Verhältnis zu dem hohen Bedarf der Pflanze an diesem Nährstoff nur gering ist, müssen wir ihn zur Sicherung der Ernten und vor allem zur Verbesserung der Qualität ausreichend durch Düngung zuführen.

Vom Natrium steht noch nicht fest, ob und in welchem Umfange es als Pflanzennährstoff unentbehrlich ist. Natrium enthalten die Pflanzen in der Regel schon deshalb in gewissen Mengen, weil der Boden es ihnen reichlich darbietet.

Im Organismus sind Kalium und Natrium überall vorhanden: Natrium hauptsächlich im Blut und in den Körperflüssigkeiten, Kalium in den Muskeln und roten Blutkörperchen. Die Funktionsgewebe des Organismus enthalten stets weit mehr Kalium als Natrium; das Kalium scheint besonders mit Oxydationsvorgängen im Gewebe verknüpft zu sein. In den in Ruhe befindlichen mit Energie geladenen Muskelzellen überwiegt Kalium bei weitem das Natrium. Geben sie ihre Energie durch Arbeitsleistung ab, so tritt Kalium aus ihnen aus und wird durch Natrium ersetzt. Im

Ruhezustand tritt dann wieder Kalium in die Muskelzellen ein, und es erfolgt eine neue Aufladung mit Energie. Man hat eine Beziehung des Kalium-Gehaltes zum Herzmuskelstoffwechsel beobachtet: bei längerer Herzglykosidbehandlung kann eine Kalium-Verarmung zu toxischen Glykosidwirkungen führen. Auch bei Zuckerkrankheit tritt häufig Kalium-Mangel im Blute auf.

Die Chloride der Alkalien sind die Grundlage für die Regelung des osmotischen Druckes im Körper. Sehr wichtig ist dabei der Gegensatz von Kalium und Natrium hinsichtlich der Quellung der Gewebe: das Kalium-Ion mit seiner kleinen Wasserhülle wirkt entwässernd, während das Natrium-Ion mit seiner größeren Wasserhülle wasserhaltend wirkt. Die Alkalien sind ebenso wie die Erdalkalien ferner wichtig für die Aufrechterhaltung des Säure-Basen-Gleichgewichtes, denn die Phosphate und Carbonate der Alkalien bilden wichtige Puffersysteme.

Ein wichtiges Kation ist dann weiter das Calcium. Kalk muß dem Boden nicht nur zur Verbesserung der Bodenstruktur und Verhütung der Bodenversauerung ständig zugeführt werden, er ist auch ein unerläßlicher Pflanzennährstoff, und auch für unsere Ernährung ist ein ausreichender Kalkgehalt der Pflanzen wichtig.

Schon der hohe Gehalt an Calcium in den Stütz- und Schutzgeweben sowie in den Zähnen weist auf die Wichtigkeit dieses Mineralstoffes hin. Auch in den Weichteilen, den Muskeln, den inneren Organen und im Blut ist Calcium enthalten; ihm fallen hier besondere Aufgaben beim Aufbau des Zellkerns zu. Calcium hat ferner gewisse Schutzfunktionen. Es sorgt dafür, daß die Körpersäfte eine dem Körper zuträgliche Reaktion haben; die Calcium-Verbindungen spielen hier die Rolle von Puffersubstanzen und verhindern plötzliche gefährliche Reaktionsänderungen. Ist die Calcium-Versorgung des Körpers ungenügend, so entnimmt er das für den Stoffwechsel lebensnotwendige Calcium dem Kalkreservoir der Knochen und Zähne: Kalkmangel zeigt sich daher zuerst in Form von Knochenweiche sowie von Zahnfäule. Fortschreitende Calcium-Verarmung führt zu Stoffwechselstörungen, Herzkrankheiten, Hauterkrankungen und Fehlgeburten.

Magnesium ist der Kernbestandteil des Chlorophylls und daher unentbehrlich für den Grundprozeß des Pflanzenlebens: die Assimilation der Kohlensäure. Wenn sich infolge Magnesium-Mangels das Blattgrün nicht richtig ausbilden kann, bricht das gesamte Leben der Pflanze zusammen. Außerdem ist Magnesium noch von Bedeutung als Phosphorsäureträger in der Pflanze sowie zur Aufrechterhaltung des normalen kolloidalen Zustandes der Gewebe Magnesium führte man früher, als die Kalidüngung im wesentlichen in Form des Magnesiumsulfat als Nebenbestandteil enthaltenden Kalirohsalzes Kainit durchgeführt wurde, dem Boden in reichlicher Menge zu. In den letzten Jahrzehnten ist die Landwirtschaft aber mehr und mehr dazu übergegangen, für die Kalidüngung hochprozentige Kalisalze zu verwenden, und da diese keine nennenswerten Mengen von Magnesium enthalten, unterblieb die Zufuhr von Magnesium bei der Düngung. Erst in den letzten Jahren hat man begonnen, die Notwendigkeit der Düngung mit dem Pflanzenhauptnährstoff Magnesium wieder deutlicher zu erkennen.

Für Mensch und Tier ist Magnesium wichtig bei der Knochenbildung. Mangel an Magnesium kann zu Rachitis führen; er bewirkt ferner eine Reizbarkeit der Nerven und Kontraktionslähmungen der Muskeln; so kann z. B. die Weidetetanie der Rinder zum Teil durch Magnesium-Mangel verursacht sein. In neuester Zeit schreibt man dem Magnesium große Bedeutung als Antithromboticum zu.

Ein wichtiger Nährstoff für die Pflanze ist auch das Eisen. Es ist vor allem, obgleich es nicht ein direkter Bestandteil des Chlorophylls ist, für die Chlorophyllbildung wichtig. Im allgemeinen braucht Eisen bei der Düngung nicht berücksichtigt zu werden, weil die Böden durchweg einen ziemlich hohen Gehalt an Eisen haben. Tritt allerdings Eisenmangel auf, der sich in chlorotischen Erscheinungen äußert, so muß den Pflanzen durch Düngung Eisen zugeführt werden, am besten durch Eisenverbindungen in Chelatform, in denen es in löslicher Form verbleibt.

Die im menschlichen und tierischen Organismus auftretende Menge an Eisen ist zwar relativ gering, als Bestandteil des Blutfarbstoffes spielt es aber eine lebenswichtige Rolle. Das Hämoglobin enthält 2wertiges Eisen. Dieser Eisen-Gehalt hängt mit dem charakteristischen Bindungsvermögen des Hämoglobins für Sauerstoff zusammen, in welcher Weise, ist allerdings noch nicht geklärt.

Das Aluminium ist, obgleich es im Boden in verhältnismäßig großer Menge aufzutreten pflegt, in der Pflanze nur in geringen Mengen vorhanden. Das Aluminium-Ion verursacht die auf austauschsauren Böden auftretenden Pflanzenschäden.

In den letzten Jahrzehnten hat man erkannt, daß neben den in größerer Menge auftretenden Elementen auch eine Reihe anderer Elemente, wenn sie auch nur in geringen Mengen, in Spuren, auftreten, für die Pflanzen lebensnotwendig sind. Es handelt sich dabei vielfach um Elemente, die auch in der Technik als Katalysatoren chemischer Reaktionen eine Rolle spielen.

Auf die Bedeutung der Spurenelemente für die Pflanzen wurde man dadurch aufmerksam gemacht, daß trotz harmonischer Versorgung der Pflanzen mit allen Hauptnährstoffen manchmal auf bestimmten Böden schwere Wachstumsstörungen beobachtet wurden. Man betrachtete diese Störungen zunächst als Pflanzenkrankheiten. Bei der weiteren Untersuchung zeigte es sich aber, daß es sich hier gar nicht um eigentliche Erkrankungen, die durch Krankheitserreger hervorgerufen werden, handelt, sondern um Mangelerscheinungen an bestimmten Elementen, welche zwar nur in geringen Spuren benötigt werden, die aber doch nicht gänzlich fehlen dürfen. Andererseits kann schon ein kleiner Überschuß an ihnen schädlich wirken, weshalb man sie früher meist als Pflanzengifte ansah.

Dies zeigte sich in der Praxis besonders deutlich bei dem ersten dieser Elemente, das die Aufmerksamkeit auf sich lenkte, nämlich dem Bor. Nach dem Ende des ersten Weltkrieges suchte man die in Amerika aus Salzseen für Munitionszwecke gewonnenen Kalisalze für Düngezwecke zu verwerten, richtete aber damit sehr große Schäden an. Man konnte dies auf den Boraxgehalt dieser Kalisalze zurückführen, und es entstand daraufhin eine große Angst vor Borschäden. Das Bild änderte sich aber bald; man erkannte, daß zwar größere Mengen an Bor für die Pflanze giftig sind, daß aber umgekehrt bestimmte kleine Mengen von Bor für die Pflanze förderlich und notwendig sind und daß sie insbesondere bei der Rübe eine Bekämpfung der Herz- und Trockenfäule ermöglichen.

Im Körper von Mensch und Tier ist Bor ebenfalls stets enthalten, welche Rolle es hier spielt, ist aber noch unbekannt.

Nächst dem Bor ist als Spurenelement das Kupfer zu erwähnen. Der Kupfermangel führt bei den Pflanzen zu einer starken Störung des generativen Wachstums, während das vegetative Wachstum weniger beeinträchtigt wird: die Kornbildung wird also stärker gestört als die Strohbildung. Ein stärkeres Interesse für die Kupferdüngung kam auf, als man Kupfer als Bekämpfungsmittel gegen die Urbarmachungskrankheit oder Heidemoorkrankheit erkannte. Die Untersuchungen zeigten, daß es sich dabei um Kupfermangelschäden handelte. Die von den Pflanzen benötigten Mengen an Kupfer sind nur gering, z. B. bedarf eine Haferernte etwa 30–50 g Kupfer je Hektar. Die Böden enthalten in der Regel soviel Kupfer, daß der Bedarf der Pflanze gedeckt ist. Es gibt allerdings in Deutschland auch vereinzelt Böden, die extrem kupferarm sind, oder die das Kupfer in unlöslicher Form enthalten; letzteres ist besonders leicht der Fall bei zu starker Kalkung.

Für die gesunde Entwicklung von Mensch und Tier ist Kupfer zunächst offenbar deshalb wichtig, weil im Blute neben dem eisenhaltigen Hämoglobin eine geringe aber wichtige Menge einer Eiweiß-Kupfer-Verbindung vor-

kommt, das Hämocuprein. Auch Kupfer hat neben Eisen demnach Bedeutung für die Bildung der roten Blutkörperchen. Hauptspeicher für Kupfer ist die Leber; ebenfalls viel Kupfer enthält die Galle. Die Anhäufung des Kupfers in für den Stoffwechsel so wichtigen Organen, wie Leber und Galle, weist deutlich auf die Bedeutung dieses Spurenelementes hin. Wahrscheinlich besteht diese darin, daß Kupfer ein Bestandteil gewisser Oxydationsfermente ist, wobei der Übergang von Cupri- in Cupro-Ionen wesentlich sein dürfte. Bei Rindvieh hat man auf ungenügend mit Kupfer versorgten Böden lecksuchtartige Erscheinungen beobachtet. In Südafrika äußerte sich Kupfermangel bei Schafen als Störung der Zusammenarbeit der verschiedenen Muskelgruppen.

Das Spurenelement Mangan betrachtet man als einen Oxydationskatalysator in der Pflanze, es soll ferner erforderlich sein für die Nitratreduktion in höheren Pflanzen. Pflanzenteile mit einem hohen Gehalt an Vitamin C enthalten gewöhnlich auch viel Mangan. Der Manganentzug durch die Ernten beträgt etwa 350–400 g Mangan je Hektar. Die allgemeine Aufmerksamkeit wurde auf die Bedeutung des Mangans gelenkt, als man feststellte, daß die Dörrfleckenkrankheit des Hafers durch Manganmangel verursacht wird. Diese Krankheit kann verhütet werden, wenn man mit Mangansulfat düngt.

Im Körper von Mensch und Tier sind besonders manganreiche Organe die Thymusdrüse sowie Niere, Nebenniere und Herz. Mangan ist ein wesentlicher Bestandteil vieler Enzymsysteme. Es liegt nahe, seine Funktion mit dem hohen Redoxpotential von 2- und 3wertigem Mangan zu verbinden. Die Wirkung der Oxydasen wird durch Mangan verbessert, was sich z. B. bei der Oxydation der Harnsäure, wie bei der Umwandlung von Cystein in Cystin zeigt. Bei Ernten beobachtete man bei Manganmangel eine Verminderung der Phosphatase-Aktivität im Blutserum, wodurch die Esterifizierung der Phosphorsäure vermindert wurde. Mangan ist auch wichtig für die Fortpflanzung; Kühe zeigten bei Manganmangel im Eierstock eine verminderte Aufnahmefähigkeit sowie Neigung zu Fehlgeburten.

Zink betrachtete man früher als ein Pflanzengift, neuerdings hat man aber auch seine Bedeutung als Pflanzennährstoff erkannt. Es ist besonders bei der Ernährung der Pflanze mit Nitratstickstoff wichtig.

Der Zinkgehalt liegt beim Menschen ungefähr in der Größenordnung des Eiweißgehaltes, er ist also recht hoch, vor allem in den Phosphatiden und Nucleoproteiden. Der hohe Zinkgehalt des Dorschlebertrans weist auf eine Beziehung des Zinks zum Vitamingehalt hin. Im allgemeinen haben die Sexualhormone einen hohen Zinkgehalt; bei Ratten hatte Zinkmangel Störungen der Geschlechtsfunktionen zur Folge.

Vom Kobalt steht noch nicht fest, ob es für die Pflanze notwendig ist, während man weiß, daß es für den tierischen Organismus unentbehrlich ist. Dem Kobalt hat man erhebliche Beachtung zu schenken begonnen, nachdem man erkannt hatte, daß es ein komplexgebundener Bestandteil des Vitamins B_{12} ist. Die ersten Beobachtungen über Schäden durch Kobaltmangel wurden in Neuseeland gemacht. Das Weidevieh zeigte mangelnde Freßlust, magerte stark ab, blieb im Wachstum zurück und verkümmerte. Eine ähnliche Form der Krankheit tritt auch im Schwarzwald als sogenannte „Hinschkrankheit“ auf. Es zeigte sich, daß diese Krankheit durch Kobalt behoben werden kann.

Das Molybdän hat in jüngster Zeit besonders beim fortgesetzten Anbau von Blumenkohl die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Das Wachstum von Azotobacter sowie insbesondere die Bindung von Stickstoff durch Azotobacter wird durch Molybdän gefördert. Auf Grund des Vorkommens von Molybdän in Leber und Milz vermutet man eine Mitwirkung von Molybdän bei der Blutbildung.

Das Fluor betrachtet man im allgemeinen als ein für die Pflanze unerwünschtes Element, vor allem wohl deshalb, weil der Fluorgehalt des Bodens die Löslichkeit der Phosphorsäure durch Bildung von Apatit vermindert. Ob eine gewisse kleine Menge an Fluor für die Entwicklung der Pflanze unentbehrlich ist, geht aus den relativ wenigen vorliegenden Untersuchungen nicht hervor.

Dagegen ist viel über die Bedeutung von Fluor für den tierischen und menschlichen Organismus gearbeitet worden. In Tier und Mensch spielt Fluor eine Rolle wegen seines Vorkommens in den Zähnen und Knochen; es wirkt auf die Reizbarkeit des Muskelsystems und auf die Schilddrüse. Gegen einen Überschuß an Fluor ist der Organismus sehr empfindlich.

Auch über die Bedeutung des Jods für die Ernährung der Pflanze ist nichts Positives bekannt. Für den Menschen ist aber das Jod als Bestandteil der Schilddrüse von erheblicher Bedeutung. Mangel an Jod in der Nahrung führt in manchen Gegenden zum weitverbreiteten Auftreten des Kropfes. Auf den Milchertrag der Kühe wirkt Jod günstig, vor allem erhöht es die Dauer der Laktation.

Wenn eine Reihe von Spurenelementen angeführt wurde, so soll damit nicht gesagt sein, daß nicht auch noch weitere Elemente für die Pflanze sowie für Mensch und Tier von Bedeutung sind. Nur sind die Mengen, in denen diese benötigt werden, so gering, daß ihre Notwendigkeit mit den jetzigen Methoden der analytischen Chemie nicht nachgewiesen werden konnte. Auch die Notwendigkeit der bisher behandelten Spurenelemente hat man ja erst erkannt, nachdem genauere Methoden der chemischen Untersuchung ausgearbeitet worden waren, Chemikalien von höherer Reinheit zur Verfügung standen und Gefäße benutzt wurden, z. B. aus Folien, die keine Spurenelemente abgaben.

II. Erörterung der Bedenken, welche gegen die Anwendung der Handelsdünger vorgebracht worden sind

Nach der Betrachtung der Rolle, welche die einzelnen Elemente für die Ernährung der Pflanze, wie auch für Mensch und Tier spielen, können wir nun auf die Bedenken eingehen, welche man gegen die Steigerung der Ernteerträge durch die Anwendung der Mineraldünger erhoben hat. Zunächst sei die Frage behandelt, ob es nicht möglich wäre, auf die Anwendung der Mineraldünger überhaupt zu verzichten und unter Verbesserung der Stallmistpflege lediglich mit Stallmist zu wirtschaften, wie dies früher geschah. Hierzu müssen wir folgendes bedenken:

Früher waren wir ein reiner Agrarstaat. Damals wurden praktisch alle Erzeugnisse des Bodens auf dem Bauernhofe verbraucht. Die darin enthaltenen mineralischen Pflanzennährstoffe gelangten in Form des Stallmistes wieder auf den Acker, und so wurde dem Boden alles wieder zurückerstattet, was die Ernten ihm entnommen hatten. Dies hat sich aber infolge der Industrialisierung grundlegend verändert. Heute ist nur noch $^1/_7$ unserer Bevölkerung in der Landwirtschaft tätig. Die übrigen $^6/_7$, die in der Industrie und anderen Gewerben tätig sind, müssen von der Landwirtschaft miternährt werden. Infolgedessen verläßt ein großer Teil der Erzeugnisse des Bauernhofes die Wirtschaft, und die darin enthaltenen Pflanzennährstoffe können nicht wieder in Form von Stallmist dem Boden zurückerstattet werden. Die Folge davon ist, daß der Stallmist auch bei sorgfältigster Pflege nicht mehr ausreicht, um weiterhin die hohen Ernten zu erzielen, deren wir zur Ernährung unserer Bevölkerung bedürfen.

Wollten wir auf die Anwendung der Mineraldünger verzichten, so müßten wir die Industrialisierung wieder rückgängig machen und im Sinne des Morgenthau-Planes ein kümmerliches Leben als Agrarland fristen. Wollen wir aber den hohen Lebensstandard erhalten, den uns die Erträge der Industrie ermöglichen, so müssen wir den durch die Notwendigkeit der Ernährung der industriellen Bevölkerung bedingten Raubbau an den Nährstoffen des Bodens dadurch ausgleichen, daß wir die Düngung mit Stallmist durch die Anwendung von Mineraldünger ergänzen. Eine Einfuhr von nicht mit Handelsdünger gezogenen Lebensmitteln ist nicht möglich, weil die für die Lebensmittelausfuhr in

Frage kommenden Länder Handelsdünger z. T. in noch höherem Maße als wir anwenden, so daß wir auch von dort keine ohne Handelsdünger gezogenen Nahrungsmittel bekommen würden.

Wenn man die Mineraldünger früher als „künstliche" Düngemittel bezeichnet hat, so hat dies dazu geführt, daß manche sich vorstellten, diese künstlichen Düngemittel sollten ein Ersatz sein, der an die Stelle des natürlichen Düngers tritt, so wie z. B. der künstliche Indigo den natürlichen Indigo verdrängt hat. Dies ist selbstverständlich nicht der Fall, denn kein Landwirt könnte dazu gebracht werden, von der Verwendung des in seiner Wirtschaft anfallenden Stallmistes abzusehen und diesen durch Handelsdünger zu ersetzen, den er zukaufen muß. Der Stallmist wird keineswegs durch Handelsdünger e r s e t z t, sondern es handelt sich lediglich um eine E r g ä n z u n g. Die Handelsdüngerwirtschaft hat übrigens auch nicht dazu geführt, daß die Erzeugung von Stallmist eingeschränkt worden wäre, diese hat sich im Gegenteil in den letzten hundert Jahren etwa vervierfacht. Dies war deshalb möglich, weil durch die Mineraldünger mehr Futter erzeugt wurde, so daß der Viehbestand erhöht werden konnte, und weil außerdem auch mehr Stroh für die Einstreu im Stall zur Verfügung stand. Ein Bedenken, daß durch die Mineraldüngeranwendung die Versorgung des Bodens mit Stallmist verschlechtert wurde, besteht also nicht. Eine solche Verschlechterung der Versorgung mit Stallmist würde aber unvermeidbar eintreten, wenn wir von der Anwendung der Handelsdünger absehen würden, denn dann hätten wir nicht mehr genug Futter für unser Vieh und müßten die Viehhaltung und damit die Stallmisterzeugung gewaltig einschränken.

Wie ich bereits bei der Besprechung der Photosynthese erwähnte, besteht auch das Bedenken nicht, daß eine durch Mineraldünger ohne entsprechende Mehrzufuhr an organischer Substanz bewirkte Steigerung der Erträge den Gehalt des Bodens an organischer Substanz erschöpft, denn die Pflanze entnimmt den für den Aufbau der organischen Substanz benötigten Kohlenstoff nicht dem Humus des Bodens, sondern der Kohlensäure der Luft.

Im Zusammenhang mit der Befürchtung einer durch die Mineraldünger bewirkten Verminderung der organischen Substanz des Bodens ist auch die Befürchtung geäußert worden, daß die Mineraldünger den Boden zu stark versalzen und daß dadurch die Mikroflora des Bodens vergiftet werde.

Um diese Frage zu prüfen, verfolgte ich die Nitrifikation in einem Boden, der 200 kg/N je Hektar in Form von Ammoniumsalzen neben entsprechenden sehr hohen Gaben von Phosphor und Kali erhalten hatte. Nach fünf Wochen war sämtlicher Ammoniak-Stickstoff in die entsprechende Menge von Nitrat-Stickstoff umgewandelt worden, ein Zeichen, daß die Tätigkeit der wichtigen Nitrifikationsbakterien durch die Salzzufuhr nicht behindert worden war. Weiter wurde die Zahl der Regenwürmer auf den einzelnen Parzellen festgestellt, diese war auf den gedüngten Parzellen regelmäßig 30–50% höher als auf den damit abwechselnd angelegten ungedüngten Parzellen. Man kann wohl die Regenwürmer als Autorität bei der Beurteilung der Frage ansehen, ob die biologischen Verhältnisse eines Bodens günstig sind oder nicht. Aus ihrem vermehrten Auftreten auf den gedüngten Parzellen darf man daher den Schluß ziehen, daß durch die Mineraldünger die biologischen Verhältnisse des Bodens keineswegs verschlechtert, sondern im Gegenteil verbessert wurden.

Ich wende mich nun zur Betrachtung des direkten Einflusses der Mineraldünger auf die Pflanze.

Von manchen Seiten ist gegen die Anwendung von Mineraldüngern der Einwand erhoben worden, daß in diesen die Nährstoffe nicht als naturgemäße organische Stoffe wie im Stallmist, sondern als anorganische Salze dargeboten würden. Hierzu ist vom chemischen Standpunkt aus zunächst zu bemerken, daß die Atome der Elemente, aus denen die Pflanze ihren Körper aufbaut, in jedem Falle genau die gleichen sind: man kann auch durch die genaueste Analyse der Pflanze nicht feststellen, ob ihr Stickstoff, Phosphor oder Kalium aus organischen Düngemitteln oder aus mineralischen Düngemitteln stammt.

Aber auch hinsichtlich der Form, in der die Nährstoffe von der Pflanze aufgenommen werden, bestehen keine grundsätzlichen Unterschiede. Der Stickstoff des Stallmistes, der in organischer Form vorliegt, kann von der Pflanze erst verwertet werden, nachdem er durch die Tätigkeit der Bodenbakterien mineralisiert, d. h. in Nitratstickstoff umgewandelt worden ist. Er wird also dann von der Pflanze in der gleichen Form aufgenommen wie aus den Stickstoffdüngemitteln des Handels, deren Stickstoff gehalt entweder von vornherein als Nitratstickstoff vorliegt oder ebenfalls durch die Bodenbakterien in die Nitratform umgewandelt wird. Für die Phophorsäure gelten ähnliche Gesichtspunkte. Organisch gebundenen Phosphor nimmt die Pflanze praktisch nicht auf, er muß erst im Boden in die Form des Phosphations übergeführt werden, also in die gleiche Form, in der er in den Phosphatdüngemitteln enthalten ist. Das Kalium ist sowohl im Stalldünger als auch in den Handelsdüngern in Form des Kalium-Ions vorhanden. Es ist also in beiden identisch. Man hat nun die Vermutung geäußert, daß die Pflanze möglicherweise eines der Isotopen des Kaliums bevorzugt aufnehme, so daß in dieser Hinsicht ein Unterschied bestehen könne zwischen dem Stallmist-Kalium, das an diesem Isotop angereichert ist, weil es ja bereits durch die Pflanze hindurchgegangen ist, und dem Kalium der Kalisalze. Diese Frage ist eingehend untersucht worden; die Atomgewichtsbestimmung zeigte aber einwandfrei, daß hinsichtlich des Verhältnisses der verschiedenen Isotopen zwischen beiden Kalium-Formen nicht der geringste Unterschied bestand.

Für die Zusammensetzung der Pflanze macht es also nichts aus, ob sie ihre Nährstoffe aus mineralischen Düngemitteln oder aus Stallmist aufgenommen hat. Ein wesentlicher Unterschied zwischen der Düngung mit Stallmist und mit Handelsdüngern liegt nun allerdings darin begründet, daß mit dem Stallmist dem Boden zwangsläufig alle Stoffe, welche die Ernten dem Boden entziehen, im entsprechenden Verhältnis wieder zugeführt werden; bei Anwendung der Mineraldünger erfolgt dies aber nicht zwangsläufig; hier können Fehler gemacht werden, es sei denn, man wendet Volldünger an.

Da die Mineraldünger nicht wirtschaftseigene Dünger sind, sondern zugekauft werden müssen, ist ihre Anwendung zunächst ein betriebswirtschaftliches Problem. Der Landwirt kann Geld für Dünger nur soweit ausgeben, als sich die Düngung bezahlt macht; er wird also danach trachten, vor allem die Düngemittel anzuwenden, die sich besonders gut bezahlt machen. Dies kann dazu führen, daß der Landwirt durch einseitige Zufuhr bestimmter Nährstoffe die Pflanze zu höheren Erträgen anregt und daß ihr Gehalt an den übrigen Stoffen mit der gesteigerten Massenerzeugung nicht Schritt halten kann. Eine derartige einseitige Anwendung der Mineraldünger hat in den ersten Zeiten ihrer Einführung in die Landwirschaft tatsächlich vielfach stattgefunden und zu Klagen über mangelnde Haltbarkeit, verschlechterte Qualität usw. Anlaß gegeben. Eine solche einseitige Düngung führt aber schon nach kurzer Zeit auch zu einem starken Rückgang der Erträge, weil die nicht durch die Düngung zugeführten Nährstoffe rasch ins Minimum kommen. Die Landwirtschaft ist daher längst zur Anwendung einer Volldüngung übergegangen, die dem Nährstoffbedarf der angebauten Früchte entsprechend die Hauptnährstoffe im richtigen Verhältnis zuführt. Hunderttausende von Düngungsversuchen und Millionen von Bodenuntersuchungen haben der Landwirtschaft die Unterlagen für eine richtige Bemessung der Volldüngung gegeben, so daß eine einseitige Düngung, wenn sie auch noch nicht restlos verschwunden ist, heute zu den Ausnahmen gehört.

Die Landwirtschaft ist ferner heute schon im eigenen Interesse durchaus bemüht, auch die Düngung in den Dienst

einer Qualitätsverbesserung ihrer Produkte zu stellen, da eine Verbesserung der Handelsqualität sich gut bezahlt macht und bei vielen Produkten für die Rentabilität sogar ausschlaggebend ist. Auf Grund zahlreicher Versuche hat sich ergeben, daß bei Verbindung einer Stallmistdüngung mit einer harmonischen mineralischen Volldüngung Ertragssteigerung und Verbesserung der Qualität in der Regel Hand in Hand gehen.

Neben der Handelsqualität spielt aber eine eigentlich noch viel wichtigere Rolle der biologische Wert, die Bekömmlichkeit der Ernteprodukte. Auf diesem Gebiet stehen wir noch am Anfang, leider fehlen nämlich hier noch vielfach die Maßstäbe zur Kennzeichnung dieser inneren Qualität. Man weiß wohl, daß die Nahrung nicht nur Kalorien liefern soll, sondern auch biologisch vollwertiges Eiweiß sowie Vitamine und Mineralstoffe; innerhalb welcher Grenzen sich aber die Gehalte an diesen bewegen sollen, um sowohl Schädigungen durch Mangel wie durch ein Zuviel zu vermeiden, steht noch nicht im Einzelfalle fest. Vor allem ist es auch noch nicht recht gelungen, objektive Maßstäbe aufzustellen, die eine bessere Bewertung der biologisch höherwertigen Nahrungsmittel ermöglichen und dadurch dem Landwirt den nötigen Anreiz geben, sie anzustreben. Hier besteht für die Ernährungsbiologie noch ein wichtiges Aufgabengebiet, um durch einwandfreie und klare Definition der notwendigen Anforderungen, die vom Standpunkte der Ernährung aus an die landwirtschaftlichen Produkte gestellt werden müssen, dem Landwirt den Weg zu einer weiteren Vervollkommung seiner Arbeitsweise zu weisen.

Zum Teil sind in letzter Zeit in dieser Hinsicht bereits recht ermutigende Fortschritte der Wissenschaft erzielt worden, und auch ihre Umsetzung in die Praxis hat schon begonnen. So ist man sich bei der Düngung heute bewußt, daß die klassische Volldüngung NPK nicht mehr als tatsächliche Volldüngung anzusehen ist, da bei unserer intensiven Wirtschaft allmählich auch andere Nährstoffe als im Minimum befindlich anzusehen sind.

Den Kalk betrachtet man schon seit Jahrzehnten als vierten Pflanzenhauptnährstoff. Bedenklicher liegen dagegen die Verhältnisse hinsichtlich des Magnesiums, das man erst seit einigen Jahren wieder als Pflanzenhauptnährstoff anerkannt hat, obgleich bereits Liebig ihm diesen Rang zuerkannt hatte. Infolge der jahrzehntelangen Vernachlässigung der Magnesiumdüngung haben sich die Beobachtungen von Magnesium-Mangelschäden an den Pflanzen gehäuft, und die mit Hilfe einer neuen Methode mögliche Bestimmung des Gehaltes der Böden an pflanzenaufnehmbarem Magnesium hat festgestellt, daß etwa 50% unserer Böden als ungenügend mit Magnesium versorgt anzusehen sind. Es ist aber daher auch bereits die Frage aufgeworfen worden, ob sich die ungenügende Versorgung mit Magnesium nicht schon nachteilig auf den Nährwert der pflanzlichen Produkte auswirke. So wurde auf einem internationalen Magnesium-Symposion, das sich mit der die Thrombose verhütenden Wirkung des Magnesiums befaßte, unlängst die Frage erörtert, ob die in letzter Zeit beobachtete Zunahme der Thrombosen mit einem Rückgang des Magnesiumgehaltes unserer Nahrung in Verbindung stehe. Auf Grund des vorliegenden allerdings nicht allzu umfangreichen Analysenmaterials läßt sich zwar eine Abnahme des Magnesiumgehaltes der Ernteprodukte nicht feststellen, jedenfalls besteht aber Anlaß, der Magnesium-Düngung auch vom Standpunkte unserer Gesundheit aus größte Aufmerksamkeit zu widmen.

Relativ häufig ist die Befürchtung erörtert worden, daß durch die infolge der NPK-Düngung bewirkte Erhöhung der Erträge der Gehalt der Futter- und Nahrungsmittel an Spurenelementen zu gering geworden sei. Man hat in manchen Fällen das Auftreten bestimmter Krankheiten der Tiere mit einem ungenügenden Gehalt des Futters an Spurenelementen in Verbindung bringen können. Es ist verständlich, wenn dabei gelegentlich auch über das Ziel hinausgeschossen und ein Mangel an Spurenelementen als Schadensursache angenommen wurde, wenn andere Erklärungen näher lagen. In den meisten Fällen pflegt nämlich die Hauptursache für den schlechten Nährwert des Futters in seinem zu geringen Gehalt an Eiweiß sowie an den mineralischen Hauptnährstoffen Kalk und Phosphorsäure zu liegen. Trotzdem muß man aber darauf bedacht sein, daß der Bedarf der Pflanze auch hinsichtlich der Spurenelemente gedeckt wird.

Was die Deckung dieses Bedarfs an Spurenelementen betrifft, so erstatten wir zunächst mit dem Stallmist dem Boden etwa die Hälfte der Menge an Spurenelementen wieder zurück, die ihm durch die Ernten entzogen werden. Darüber hinaus führen auch verschiedene Handelsdüngemittel dem Boden beträchtliche Mengen an Spurenelementen zu. Im Thomasphosphat sind z. B. rund 4% Mangan, 0,1% Bor und 0,1% Kupfer enthalten. Ebenso enthalten die aus Rohphosphaten hergestellten Düngemittel, da die Rohphosphate aus Knochen vorweltlicher Tiere entstanden sind, alle in den Knochen der Tiere vorkommenden Spurenelemente. Die Kalisalze als Ablagerung früherer Meere enthalten die Spurenelemente, die das Meereswasser den darin lebenden Organismen bereitgestellt hat. Im Handel sind ferner eine ganze Anzahl von Spezialdüngern, die man an den wichtigsten Spurenelementen angereichert hat. Die Zufuhr an Spurenelementen durch die üblichen Handelsdüngemittel trägt also wesentlich zur Aufrechterhaltung des Gehaltes an Spurenelementen bei, so daß, wenn auch ein voller Ausgleich nicht immer erreicht wird, von einem unzulässigen Raubbau an Spurenelementen des Bodens keine Rede sein kann.

Durch Bodenuntersuchungen ist festgestellt worden, daß in der Regel die in unseren Böden enthaltenen Mengen an Spurenelementen so hoch sind, daß sie den Bedarf der Pflanzen an Spurenelementen noch auf eine lange Reihe von Jahren ausreichend befriedigen können. Man kann daher im allgemeinen damit rechnen, daß jedenfalls eine akute Gefahr eines Mangels an Spurenelementen in den landwirtschaftlichen Produkten bei der jetzt üblichen Düngung nicht besteht. Es kommen zwar vereinzelt Böden vor, die an gewissen Spurenelementen Mangel aufweisen; dieser führt aber zu leicht erkennbaren Ertragsschäden, so daß der Landwirtschaftsberater eine zusätzliche Düngung mit Spurenelementen empfehlen kann. Gegen eine allgemeine Düngung mit Spurenelementen mit dem Ziele ihrer Anreicherung in den Ernteprodukten bestehen dagegen, ganz abgesehen von der Kostenfrage, auch deswegen Bedenken, weil man wegen des hohen Wirkungsfaktors der Spurenelemente bei übertriebener Anwendung derselben Schäden befürchtet. Die Agrikulturchemie legt aber der ständigen Prüfung der Böden auf einen etwaigen Bedarf an Spurenelementen sehr große Bedeutung bei, um durch eine zusätzliche Anwendung von Spurenelementen eine eventuelle zukünftige Entwicklung eines Mangels an ihnen rechtzeitig zu verhüten.

Wenn wir zum Schluß das behandelte Thema nochmals zusammenfassend überblicken, so ergibt sich folgendes: Von der Verwendung der Handelsdünger können wir nicht absehen, da die Ernährung unserer überwiegend nichtlandwirtschaftlichen Bevölkerung davon abhängt, daß wir durch zusätzliche Anwendung der Handelsdünger einen Raubbau am Nährstoffgehalt unserer Böden vermeiden. Ein solcher Raubbau würde sehr rasch infolge Erschöpfung des Nährstoffgehaltes der Böden zu einer Vernichtung ihrer Fruchtbarkeit führen, zumal der dann eintretende Rückgang unserer Futtererträge auch die Stallmisterzeugung und damit die Humusversorgung unserer Böden stark beeinträchtigen würde. Selbst bei der jetzt üblichen Intensität der Düngung wird der Nährstoffentzug durch die Ernten noch nicht voll gedeckt, wir zehren immer noch zum Teil vom Bodenkapital. Wir müssen die Handelsdüngeranwendung daher unbedingt weiter verstärken und nicht nur auf die durch die Düngung zu bewirkende Ertragssteigerung achten, sondern auch auf die dauernde Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit. Dazu müssen wir laufend den

Boden durch Bodenuntersuchungen und Versuche kontrollieren. Dies gilt nicht nur hinsichtlich der Nährstoffe Stickstoff, Phosphorsäure, Kali und Kalk, sondern auch für das Magnesium und die Spurenelemente, für deren Anwendung die wissenschaftlichen Grundlagen noch besser fundiert werden müssen. Eine wirkliche „Volldüngung", welche die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit in jeder Hinsicht sichert, steht nicht nur im Dienste der Steigerung der Erträge und der Verbesserung der äußeren Qualität, sondern bringt auch eine biologisch vollwertige Nahrung hervor.

Kleine Mitteilungen

Zur Bekämpfung der Botrytiskrankheit an Tulpen

Schon einige Jahre tritt in mehreren Gartenbaubetrieben Oberfrankens an Freiland- und Treibtulpen mehr oder weniger stark die Botrytiskrankheit (Grauschimmel) auf. Dadurch wird die Qualität gemindert und bei starkem Befall führt die Krankheit zur Totalvernichtung der Pflanzen, was für den Betrieb ein nicht zu unterschätzender Schaden ist.

Bei starkem Befall treiben die Zwiebeln vielfach nicht aus. Die Sprosse kommen, sofern sie nicht ganz stecken bleiben, krumm aus der Erde, die Blätter sind mißgestaltet, teilweise zerfetzt. Außer den Blättern werden auch die Blüten befallen, sie zeigen dann weißlich-graue, meist eingesunkene, bis zu 1—2 mm große Flecken. Der Pilz bildet später an den faulen Pflanzenteilen und der Zwiebel schwarze Pilzdauerkörper (Sklerotien) aus.

In einem im zurückliegenden Jahr durchgeführten Spritzversuch zeigte es sich, daß durch mehrmalige Spritzungen mit Phytox 80 0,3%, einem Mittel aus der Thiocarbamat-Gruppe auf Zineb-Basis, dem ein Benetzungsmittel beigegeben wurde (Solvit 0,05%), der Pilz wirksam bekämpft werden kann. Es ist anzunehmen, daß auch andere Mittel der genannten Gruppe zu einem ebensoguten Erfolg führen.

Die erste Spritzung an Freilandtulpen erfolgte am 6. 4., wobei die Pflanzen eine Höhe von rund 5 cm aufwiesen. Die zweite Spritzung folgte nach weiteren 10 Tagen am 16. 4., und die letzte Behandlung fand am 26. 4. statt.

Am 11. 5., zur Zeit der Blüte, wurde die Auswertung des Versuches vorgenommen. Es wurden je Versuchsglied (behandelt und unbehandelt) 100 Pflanzen nach Blüten und Blättern getrennt untersucht und nach folgenden Bonitierungsschemen ausgewertet:

Bonitierungsschema: Blüten

0 = befallsfrei
1 = schwacher Befall, 1—5 Flecken
2 = mittelstarker Befall, 6—10 Flecken
3 = starker Befall, über 10 Flecken.

Bonitierungsschema: Blätter

0 = befallsfrei
1 = schwacher Befall, 1—15 Flecken
2 = mittelstarker Befall, 16—30 Flecken
3 = starker Befall, über 30 Flecken

Hierbei ergab sich nachstehendes Ergebnis:

Blüten

Befallsstärke:	0	1	2	3
unbehandelt:	28%	59%	8%	5%
behandelt:	82%	18%	0%	0%

Blätter

Befallsstärke:	0	1	2	3
unbehandelt:	9%	52%	16%	23%
behandelt:	75%	25%	0%	0%

Die Beizung der Zwiebeln mit Naßbeizmitteln sowie ein regelmäßiger Wechsel der Anbauflächen machen die Spritzung nicht überflüssig, können jedoch deren Wirksamkeit unterstützen.

PST. Kalchschmid, Bayreuth

Landwirtschaftliche Schäden durch Hochwasser-Eisstoß 1956 in Niederbayern

Die anhaltend strenge Frostperiode hatte im Februar auf allen Flüssen zur Bildung von kilometerlangen geschlossenen Eisdecken geführt. Auf der Donau umfaßte die Eisdecke von Passau bis nach Kelheim ca. 150 km, wobei teilweise eine Eisstärke von einem halben Meter und mehr erreicht wurde. Als

An den Bachläufen richteten die Eisschollen an den Uferbäumen schwere Rindenschäden an

Anfang März plötzlich Tauwetter hereinbrach, setzte auf der Donau und ihren Nebenflüssen der lange vorher mit einiger Besorgnis erwartete Eisstoß ein. Nach tagelangen Regenfällen kam die zugefrorene Oberfläche der Flußläufe unter Donnern und Krachen zum Bersten. Die hochgehenden Wasserfluten rissen großflächige Eisplatten und eine unübersehbare Menge treibender Eisschollen aller Größen mit sich. An zahlreichen Orten trat das Hochwasser über die Uferdämme und trug die Eisblöcke auf angrenzende Feldflächen und Gartengrundstücke, wobei stellenweise meterhohe Barrieren aufgetürmt wurden. An der Donau richtete das mit großer Gewalt angetriebene Eis vor allem in einigen Gemeinden des Landkreises Vilshofen schwere Schäden an. Nur wenig geringer waren die angerichteten Zerstörungen im Gebiet der unteren Vils und der Rott. Zahlreiche Obstgärten an beiden Ufern der Donau in den Gemeinden Pleinting, Winzer, Hofkirchen, Gelbersdorf, Hilgartsberg und in der Stadt Vilshofen wurden von den Eismassen verwüstet. Erst Tage später mit dem Abgehen des Hochwassers wurde das Schadensausmaß für den Obstbau voll sichtbar. Der fürchterlichen Stoßgewalt der angetriebenen Schollen hatten sogar kräftige ältere Bäume nicht widerstehen können. Sie wurden teilweise entwurzelt

Die hochaufgetürmten Eisschollen entrindeten an der Donau zahlreiche Obstbäume

Ein von den Eismassen umgestürzter Obstbaum

und unter einem Berg übereinandergeschichteter Eisplatten begraben. An anderen Stellen wurden die Stämme von dem scharfkantigen Brucheis durch das ständige von der Wasserströmung ausgelöste Schieben und Stoßen bis zur Höhe der Astkrone entrindet. Da sich diese Bäume niemals mehr erholen, müssen sie ebenfalls als Totalverlust angesehen werden. In ähnlicher Form wird auch der Ausfall vieler entlang den Flußläufen stehenden Uferbäume (Pappeln und Erlen) zu verzeichnen sein, die von dem Treibeis großer Teile der Rindenschicht ihres Stammes beraubt wurden. Viele Obstbäume erhielten durch das Eis schwere Rindenwunden, die in den nächsten Wochen von den Besitzern mit erheblichem Arbeits- und Kostenaufwand mit Baumwachs abgedeckt werden müssen. Die Folgen dieser Schäden werden sich in den kommenden Jahren zum mindesten in einer starken Entwicklungsbeeinträchtigung und verminderter Ertragsfähigkeit zeigen. Junggepflanzte Bäume fielen in dem überfluteten Gelände fast alle dem Eisstoß zum Opfer.

Auf den Feldern und Wiesen führte das eisführende Hochwasser der Donau, Vils und Rott oftmals weitab vom Ufer zur Aufschichtung regelrechter Eisberge. Nach dem Rückgang des Wassers brauchen die liegengebliebenen Eismassen nun mehrere Wochen bis zu ihrem Abtauen. Überdeckte Wintersaaten ersticken unter den aufgeschichteten Platten, da das hohe Gewicht derselben keinen Luftzutritt ermöglicht. Auf den mit Schollen übersäten Wiesen- und Weideflächen wird ein verspäteter Vegetationsbeginn die Folge sein. Verzögert sich doch auch unter dem Eishaufen der Austritt des Winterfrostes aus dem Boden. Auf unbebauten Ackerflächen schiebt sich zeitlich die Frühjahrsbestellung hinaus, da der Boden infolge des Schmelzwassers der Eismassen nicht abtrocknen kann und keinen Geräteeinsatz zuläßt. Verschiedentlich mühen sich die Feldbesitzer gegenwärtig, kleinere Schollenberge in Handarbeit zu zerkleinern, um auf diese Weise ein rascheres Abtauen zu erreichen. Verstreut liegende Eisblöcke werden meist von den Feldern abgefahren.

Bachthaler

Eisschollen-Decke auf Wintersaat

(Photos [4]: Verf.)

Der weiße Bärenspinner auf dem Wege nach Deutschland

Der gesamten Auflage dieses Heftes liegt ein Warnblatt unter obiger Überschrift bei, das von der Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz herausgegeben wurde. Da die Gefahr besteht, daß der Weiße Bärenspinner im Zuge seiner natürlichen Ausbreitung von Österreich her auch in Deutschland auftaucht, vermutlich zuerst im südöstlichen Bayern, insbesondere im Donaugebiet, und da auch die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen ist, daß mit ungarischen Traubenimporten im Herbst vergangenen Jahres Raupen ins Land verfrachtet wurden — von der Amtlichen Pflanzenbeschau in München-Großmarkthalle wurden lebende, in der Verpuppung stehende Raupen an Trauben gefunden —, die sich an geeigneten Orten verpuppt haben können und nun im Frühjahr womöglich fortpflanzungsfähige Falter liefern, ist besondere Aufmerksamkeit erforderlich, um den Schädling rechtzeitig festzustellen. Näheres über den Weißen Bärenspinner enthält Heft 11 (1955) dieser Zeitschrift.

Es wird deshalb gebeten, auf weißflügelige, dickleibige Schmetterlinge besonders zu achten und ebenso auf gespinstbildende Raupen an Bäumen und Sträuchern, die aufgefundenen Tiere an Hand der Farbtafel und der Beschreibung zu bestimmen, und sicher erkannte Bärenspinner, aber auch stark verdächtige Tiere an die Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München 23, Königinstraße 36, unter Angabe der Fundstätte einzusenden. Die Raupen sollen möglichst lebend übersandt werden, unter Beigabe von Blättern der Fraßpflanzen, in einer geeigneten Schachtel verpackt. Brandt.

Pflanzenschutzlicher Meldedienst

Hinweise für den Monat Mai

A. Im Ackerbau

Engerlinge:

Sind die Larven der allgemein bekannten Maikäfer, Feldmaikäfer und Waldmaikäfer und verwandter Käferarten (Gartenlaubkäfer und Junikäfer). Von wirtschaftlich größter Bedeutung sind die Larven (Engerlinge) der beiden Maikäferarten. Auftreten und Schäden folgen periodisch in Abständen von 3 oder 4 Jahren. Im 3jährigen Zyklus folgt das Hauptschadjahr nach dem Flugjahr, im 4jährigen Zyklus Hauptschadjahr im zweiten Jahr nach dem Käferflug. Den größten Schaden verursacht das außerordentlich gefräßige 2. Larvenstadium (E 2) und z. T. noch das 3. Larvenstadium (E 3) durch Fraß an Wurzeln.

Vorkommen: an allen Kulturpflanzen.

Drahtwürmer:

Sind die Larven von Schnellkäferarten, von denen etwa 6 wirtschaftliche Bedeutung erlangen können. Sie brauchen zu ihrer Entwicklung vermutlich 3—4 Jahre. In den beiden ersten Jahren leben sie von Humusteilen im Boden. Vom dritten Jahr an greifen sie unterirdische Pflanzenteile an und schädigen besonders im Frühjahr und Herbst die jungen Saaten.

Befallsmerkmale: Bei Getreide werden die jungen Pflanzen stellenweise gelb und sterben ab. Sie lassen sich leicht aus dem Boden ziehen und sind an den abgefressenen Stellen zerfasert. Im Boden findet man bis zu 18 mm lange, schlanke, zylindrische, glänzende, strohgelbe Larven. Die aus Chitin bestehende Haut ist sehr hart (daher Drahtwurm). In Wurzeln und Knollenfrüchte werden Gänge gefressen, aus denen die Drahtwürmer oft teilweise herausragen.

Wiesenschnakenlarven (Tipula): s. Pflanzenschutz, Heft 3, 1956, S. 42.

Haarmückenlarven und **Ölfruchtschädlinge:**

Erdflöhe, Rapsglanzkäfer und Stengelrüßler: s. Pflanzenschutz, Heft 2, 1956, S. 27 u. 28.

Stengelrüßler an Kohlarten:

In zunehmendem Maße werden Frühgemüsepflanzen zum Reifungsfraß und zur Eiablage von dieser Käferart aufgesucht; die Schäden sind empfindlich, weil die befallenen Pflanzen meistens ganz ausfallen.

Befallsmerkmale: Die Eiablagestellen liegen meistens dicht unter dem Herz und sind später noch als vernarbte Einstiche erkennbar. Der Wurzelhals verfärbt sich weißlich, die Herzblätter drehen sich ein, nicht selten wird das Herz ganz zerstört (nicht mit Drehherzmücke verwechseln, tritt erst später auf). Bei Frühwirsing, Weißkohl und Rotkohl kommt es zur Ausbildung von Nebenköpfen. Bei

Blumenkohl entsteht keine geschlossene Blume, Kohlrabi deformieren, reißen auf und besitzen keinerlei Marktwert. Auch Samenträger sind stark gefährdet. Befallsbild hier wie bei Ölfrüchten. In allen Fällen finden sich im Stengelmark die fußlosen Larven.

Unkräuter:

Da die hauptsächlichsten Unkräuter allgemein bekannt sind, dürfte sich eine nähere Beschreibung an dieser Stelle erübrigen. Im Hinblick auf die sich in der chemischen Unkrautbekämpfung wegen ihrer leichten Anwendbarkeit immer stärker einführenden wuchsstoffhaltigen Mittel besteht die Gefahr, daß bestimmte Unkräuter, die gegen Wuchsstoffe weniger oder nicht anfällig sind, sich immer stärker ausbreiten. Sorgfältige Beobachtungen und Meldungen sind deshalb hier von großer Wichtigkeit.

Fritfliege:

Jetzt an Sommergetreide besonders beachten! Larven der ersten Generation. Schadbild und Befallsmerkmale wie in Pflanzenschutz, Heft 2, 1956, S. 27, beschrieben.

Roggengallmücke:

Erscheinen der Frühjahrsgeneration etwa Anfang Mai. Eiablage erfolgt auf der Blattoberseite. Die Larven wandern sofort nach dem Schlüpfen zwischen Blattscheide und Halm und schädigen hier durch Saugen.

Befallsmerkmale: Im Mai noch schwach sichtbar. Die Pflanzen zeigen unregelmäßiges Wachstum, schwächere Bestockung und verspätetes Schossen. Befallen werden alle Getreidearten außer Hafer. In der Nähe des unteren Halmknotens finden sich in der Blattscheide die bis zu 3 mm langen, gedrungenen weißlichen Larven.

Junker

B. Im Obst- und Gemüsebau

Frostschäden an der Obstblüte:

Ausschlaggebend für Schäden durch Spätfröste (= Frühjahrsfröste) zur Zeit der Obstblüte ist die örtliche Lage. Tallagen bedeuten erfahrungsgemäß erhöhte Gefährdung. Pfirsich, Aprikose, Walnuß, Erdbeere und Kirsche sind besonders empfindlich.

Befallsmerkmale: Geschlechtsorgane sind braun verfärbt, Verkrümmung des Griffels. Blätter zeigen Kräuselungen und Frostblasen. Bereits befruchtete Blüten sind weniger empfindlich, auch wenn die äußeren Blühorgane geschädigt sind.

Hiervon zu unterscheiden sind Holz-, Trieb- und Knospenschäden durch Extremtemperaturen des vergangenen Winters: Frostrisse, Frostspalten, Frostplatten am Stamm und älterem Holz; Kambiumschicht braun verfärbt; Knospen im Längsschnitt ebenfalls verfärbt, Mark gebräunt und trocken.

Obstbaumkrebs an Kernobst:

Der pilzliche Erreger dringt an verletzten Stellen ein und zerstört Holz und Rinde. Fruchtkörper von Stecknadelkopfgröße leuchtend dunkelrot.

Befallsmerkmale: Fleckenweises Einsinken und Absterben der Rinde. Durch Überwallung entstehen geschlossene Knollen = geschlossener Krebs. Gelingt Überwallung nicht, dann tief in das Holz reichende Wunde mit starker Kallusbildung am Rande = offener Krebs. Als Folge stellt sich Spitzendürre ein.

Vorkommen: Stark von Standort und Sorte abhängig. Kalte Lagen, hoher Grundwasserstand und feuchte Böden, hohe einseitige Stickstoffdüngung begünstigen Erkrankung. Vorwiegend an Apfel, seltener Birne. Besonders anfällig: Champagner Rtte., Baumanns Rtte., Ontarioapfel, Jakob Lebel, Kanada Rtte. u. a.

Kräuselkrankheit des Pfirsichs:

Erreger pilzlicher Natur *(Taphrina deformans)*. Bei oberflächlicher Betrachtung Verwechslung mit Blattlausschäden möglich. Auftreten unmittelbar nach Austrieb, Johannistrieb meist gesund.

Befallsmerkmale: Blätter durch Kräuselungen und Wellungen verunstaltet. Blasenförmige, verdickte Auftreibungen und je nach Sorte Verfärbung weißlich-grün, gelbgrün oder karminrot. Blätter vertrocknen und fallen ab, bei starker Schädigung auch Abwerfen der Früchte.

Vorkommen: Stark witterungsabhängig. Feuchte Witterung zur Zeit des Austriebes wirkt begünstigend. Sortenanfälligkeit beachten.

Maikäfer:

Schäden im Obstbau durch 1. Käferfraß, 2. Engerlingsfraß. Käfer bevorzugt Blätter von Zwetschgen und Kirschen, bei Apfel besonders die Blüte.

Frostspanner:

Eier von Mohnkorngröße in Spalten und Rissen der Rinde, bevorzugt an Zweigspitzen. Raupen schlüpfen zur Zeit der Knospenentfaltung.

Befallsmerkmale: Raupen schädigen durch starken Fraß an den Laub- und Blütenknospen, später am jungen Blattwerk. Auch junge Früchte werden befressen, besonders Kirschen. Raupen bewegen sich charakteristisch spannerartig fort, sind im Jugendstadium 1—2 mm lang und dunkelgrau gefärbt, ausgewachsen bis $2^1/_2$ cm lang, grün oder bräunlich mit dunkelgrünem Mittelstreifen und drei weißlichen Seitenstreifen. Anfang Juni Abwanderung zur Verpuppung im Erdboden.

Vorkommen: Eiablage im Herbst an allen Obstarten, mit Ausnahme des Pfirsichs.

Blutlaus:

Ansiedlung weißer, watteflockenähnlicher Kolonien im Mai an Jungtrieben, Schnittstellen und sonstigen Verletzungen. Die Läuse sitzen unter den schützenden weißen Wachsausscheidungen, sind braunrot gefärbt und geben beim Zerdrücken einen blutähnlichen Brei. Die im Frühjahr und Sommer auftretenden Läuse sind sämtlich Weibchen, gebären lebende Junge. 6—10 Generationen im Sommer. Schädigung durch Saftentzug.

Befallsmerkmale: Auffallende weiße Wachsausscheidungen; krebsartige Wucherungen an den Befallsstellen = Blutlauskrebs. Holz über diesen Stellen erfriert meist im Winter.

Vorkommen: Windgeschützte, eingeschlossene warme Lagen sind gefährdet. Befall nur bei Apfel; bevorzugte Sorten: Goldparmäne, Weißer Klar, Kanada Rtte., Gelber Bellefleur u. a. Jungläuse überwintern unter Rindenritzen, an Wundstellen sowie am Wurzelhals. Ertragen Temperaturen bis —25° C.

Apfelblütenstecher:

Der graubraune, 4 mm lange Rüsselkäfer erscheint im zeitigen Frühjahr. Das Weibchen legt nach der Begattung je ein Ei in die noch geschlossene Knospe. Die Larve befrißt Blütenorgane, auch Innenseite der Kronblätter.

Befallsmerkmale: Im Verlaufe der Blütezeit bleiben bei Äpfeln die Blütenblätter geschlossen, verfärben sich braun und vertrocknen. Im Innern stellt man eine weißlichgelb gefärbte Larve oder eine lebhaft sich bewegende Puppe fest.

Vorkommen: Witterung und damit verbundene Knospenentwicklung bestimmen den Umfang der Schädigung. Ist Knospenentwicklung wegen kühler, nasser Witterung verzögert, dann Schaden umfangreich. Entwickelt Blüte sich hingegen schnell, ist die Zahl der zerstörten Blüten gering, da die Larve in geöffneter Blüte sich nicht halten kann. Anlagen in Nähe von Waldrändern wegen Überwinterungsmöglichkeiten des Käfers stärker gefährdet.

Knospenwickler:

Die erwachsen 1—2 cm langen, rotbraunen oder graugrünen Raupen überwintern in Kokons eingesponnen in den Knospenachseln und bohren sich im zeitigen Frühjahr in die Knospen ein.

Befallsmerkmale: Blatt- und Blütenknospen zeigen nur spärlichen Austrieb, bleiben kuppenförmig geschlossen, da durch Spinnfäden verfilzt. Verwechslung mit Frostschaden möglich, sofern im Knospeninnern das Räupchen nicht bemerkt wird.

Vorkommen: Am häufigsten an Spalierbäumen, jedoch auch an Hochstämmen. Der hellgrau gefärbte, mit dunkler Zeichnung versehene Falter fliegt im Sommer und legt seine Eier einzeln an Blätter und Knospen.

Apfelblattsauger:

Auch Apfelblattfloh genannt. Ein flachgedrücktes, anfänglich dunkelgelbes, später sich grünlich färbendes, blattlausähnliches Insekt = Larve des Apfelblattsaugers. Schädigt durch seine Saugtätigkeit Blatt- und Blütenknospen.

Befallsmerkmale: Die Knospen bleiben geschlossen oder entfalten sich nur mangelhaft und vertrocknen. Ansiedlung von Rußtaupilzen als Folge sehr reicher Kotausscheidungen (Honigtau). Dadurch Schädigung des Blattwerks und Hemmung des Triebwachstums.

Vorkommen: Windstille, eingeschlossene Anlagen in vernachlässigtem Pflegezustand bevorzugt. Der 3—4 mm lange, mit kräftigen Sprungbeinen ausgerüstete und geflügelte Blattsauger ist selbst nicht schädlich. Eiablage im August, bevorzugt an faltigen Rindenstellen des Fruchtholzes. Nur eine Generation.

Birnblattsauger:

Ähnlich dem Apfelblattsauger.

Befallsmerkmale: Es kommt zu Triebstauchungen und Blattkräuselungen. Bei dem meist starken Befall färben sich Trieb und Blattwerk schwarz und sterben ab; sehen aus wie verbrannt.

Vorkommen: Wie Name besagt, nur an Birnen. Sehr häufig. Die gelb-braun gefärbten, blattlausähnlichen Larven besiedeln den diesjährigen Trieb, später auch die Blätter. Charakteristisch sind die großen Mengen süßer, klebriger Ausscheidungen (Honigtau), auf denen sich Rußtaupilze ansiedeln.

Pflaumensägewespe:

Überwinterung im Boden in Kokons. Die erwachsenen Wespen gleichen schlanken Fliegen, besitzen aber vier glasklare Flügel. Besonderes Kennzeichen: „Trillern" der Fühler. Eiablage erfolgt kurz nach der Vollblüte in die Kelchzipfel.

Befallsmerkmale: Gewebe des Kelchzipfels verfärbt sich dunkel, so daß um das Ei ein mit bloßem Auge erkennbarer, kleiner, schwarzgrauer Fleck entsteht. Erstes Befalls-Kennzeichen! Larve frißt sich in den Fruchtknoten ein und diesen leer.

Vorkommen: Flugzeit und Eiablage von Witterung abhängig. Bei warmem Wetter kurz; regnerisches Wetter dezimiert Wespenzahl, da durch Bodenverschlammung erschwerter Schlupf.

Stachelbeerblattwespe:

Nach Puppenruhe im Boden erscheint die 1. Generation im Frühjahr. Wespe von gelber Farbe mit schillernden Flügeln. In mehreren Generationen auftretend.

Befallsmerkmale: Die sehr gefräßigen Larven von hellgrüner oder blaugrüner Grundfarbe mit schwarzen behaarten Wärzchen fressen zunächst im Innern der Büsche. Daher häufig wenig beachtet. Zunächst Lochfraß, dann Kahlfraß von innen nach außen. Charakteristisch kettenartige Eiablage auf den Hauptrippen der Blattunterseite.

Vorkommen: An Stachel- und Johannisbeersträuchern. Da bis zu fünf Generationen möglich, bei Nichtbekämpfung der 1. Generation beträchtlicher Schaden möglich.

Zottiger Blütenkäfer:

Hält sich vor allem auf Löwenzahn auf. Kann aber als Obstbaumschädling gebietsweise (Franken) in großen Massen auftreten. Niederstammanlagen besonders gefährdet, da Käfer seltener auf Hochstämme geht. Durch Ausfressen der Blüten schädlich. Erscheint nach Weggang des Taues und hält sich auf Obstbäumen nur bis zum frühen Nachmittag, um dann wieder in den Boden zu gehen.

Wühlmaus:

s. Pflanzenschutz, Heft 2, 1956, S. 27.

Erdflöhe an Kohlarten:

s. Pflanzenschutz, Heft 2, 1956, S. 28.

Stengelrüßler an Kohl:

s. oben, S. 54.

Kohlfliege:

In Größe und Färbung der Stubenfliege ähnlich. Schlüpft je nach Witterung Ende April bis Mitte Mai. Eiablage am Stengelgrund, 1 mm lange weiße Eier sind mit bloßem Auge sichtbar. Schlupf der kopf- und fußlosen Maden wenige Tage nach Eiablage.

Befallsmerkmale: Nach anfänglichem Fraß an den Faserwurzeln dringen sie in Hauptwurzel ein. Pflanzen verfärben sich bleigrau, äußere Blätter legen sich an den Boden, sterben ab. Befallene Pflanzen lassen sich leicht herausziehen.

Vorkommen: Auftreten in mehreren Generationen, von denen die erste im Frühjahr die schädlichste ist. An allen Kohlpflanzen, vorzüglich Blumenkohl.

Spargelfliege:

Gestalt der Stubenfliege, dunkelgrauer Körper mit hellbraunem Kopf. Auffällige Färbung und Zeichnung der Flügel. Eiablage erfolgt in die Spargeltriebe.

Befallsmerkmale: Die aus den Eiern schlüpfenden Larven fressen Gänge in die Triebe. Als Folge treten Triebverkrümmungen, ungenügendes Längenwachstum auf. Neuanlagen im zweiten Jahr am stärksten geschädigt.

Vorkommen: Fliegen erscheinen Anfang Mai auf den Spargelfeldern.

Drahtwürmer:

s. oben, S. 54.

Salatfäule:

Bakterielle und pilzliche Erreger. Am gefährlichsten die Salathalsfäule. Infektion vom Boden her.

Befallsmerkmale: Blätter welken — häufig kurz vor Kopfbildung — von außen nach innen, legen sich flach auf den Boden. Pflanze fällt zu schleimiger, breiiger Masse zusammen, die bei trockener Witterung eintrocknet.

Vorkommen: Bei häufig sich folgendem Salatanbau. Dauerkörper = Sklerotien halten sich im Boden.

Rettichschwärze:

Der pilzliche, sich im Boden aufhaltende Erreger ruft Erkrankung der Wurzeln hervor.

Befallsmerkmale: Oberirdische Teile zeigen keinen Befall an. Blauschwarze Verfärbung ringförmig um die Wurzel, Einschnürung derselben. In schweren Fällen Aufreißen. Befall kann sich auf äußere Gewebeschichten beschränken, kann aber auch tief ins Innere vordringen.

Vorkommen: Tritt auf stark humosen, mit Stallmist angereicherten Böden mit häufigem Rettichanbau auf. Frühe weiße Sorten besonders anfällig, weniger hingegen die dunklen Sorten der Winterrettiche.

Böhles

Aus dem Schrifttum

Bücher und Broschüren

Schmidt, Günther: **Deutsche Namen von Schadinsekten.** Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Heft 84. 174 Seiten, kart. 14.50 DM. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1955.

Das Buch ist eine Neufassung der deutschen Namen aus dem 1939 erschienenen Teil I der „Gebräuchlichen Namen von Schadinsekten in verschiedenen Ländern" sowie den Nachträgen hierzu. Es wurden aber nicht nur Schädlinge und Lästlinge aus der Land- und Forstwirtschaft und des Vorratsschutzes aufgenommen, sondern auch solche der Hygiene und der Veterinär- und Humanmedizin. Außerdem wurden noch besonders auffallende oder nützliche Insekten und die wichtigsten Gliederfüßler berücksichtigt. Es enthält jetzt fast 3000 deutsche Namen statt der nur etwa 1700 der 1. Auflage. Die Anordnung des Stoffes — Teil 1, Deutsche Namen für Familien, Ordnungen usf. und Verzeichnis der wissenschaftlichen Namen dieser Familien usw., und Teil 2, Deutsche Artnamen und wissenschaftliche Art- und Gattungsnamen — blieb unverändert. Durch die Erweiterung wurde das Buch vielseitig verwendbar und sollte in keiner Bibliothek von Pflanzenschutzämtern, Landwirtschaftsschulen und -ämtern, Amtstierärzten, Gesundheitsämtern usw. fehlen, damit endlich eine einheitliche Benennung der in Frage kommenden Insekten bei Auskünften und Veröffentlichungen erfolgt. Bei einer späteren Auflage sollten aber die vielen Hinweise „siehe", die unter Umständen ein mehrfaches Nachschlagen erfordern, vermieden werden, um so mehr, als dieses ohne besondere Kosten möglich ist, desgleichen auch kleine Fehler, wie sie in einem solchen Buch unvermeidlich sind, wie z. B. Itonidae statt Itonididae oder San José-Schildlaus statt San-José-Schildlaus. Bollow

Engelhardt, Wolfgang: **Naturschutz.** Seine wichtigsten Grundlagen und Forderungen — 66 Seiten, 36 Abb. — Preis: kart. 2.60 DM — Bayer. Schulbuch-Verlag, München, 1954.

Der Verfasser, der Lehrbeauftragter für Naturschutz an der Technischen Hochschule München ist, behandelt in seinem Büchlein die wichtigsten Probleme des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Nachdem kurz die Notwendigkeit eines verstärkten Naturschutzes dargelegt wird, wird aufgezeigt, warum der Schutz einzelner Tier- und Pflanzenarten und Naturschutzgebiete nicht mehr ausreicht, sondern die gesamte Landschaft eines Schutzes bedarf. Im folgenden umfangreichsten Abschnitt wird näher auf die Gefährdung und den Schutz der Landschaftselemente eingegangen. Er ist in zahlreiche Unterabschnitte gegliedert, die sich unter anderem mit dem Grundwasser, der Verschmutzung der Gewässer, der Verarmung der Bodentierwelt, der Wirkung von Hecken auf Mikroklima und

landwirtschaftlichen Ertrag, den Gefahren standortfremder und übermäßiger landwirtschaftlicher Bodennutzung usw. befassen. Von den noch folgenden Abschnitten seien nur noch genannt: Naturschutz als Aufgabe der Staatsführung, Naturschutz eine Forderung der Ethik und Naturkundliches Wissen als Voraussetzung der Erziehung zum Naturschutz. Den Abschluß des Büchleins bildet ein Anhang, in dem die Organisation des Naturschutzes in der Bundesrepublik und die wichtigsten Bestimmungen der Naturschutzverordnung wiedergegeben werden.

Wenn die Veröffentlichung auch in erster Linie für höhere Schulen gedacht war, so kann sie aber nur allen an der Erhaltung der Natur interessierten Kreisen wärmstens empfohlen werden, da der Verfasser an Hand vieler Beispiele in streng wissenschaftlicher aber nie langweiliger Form die Wechselwirkung zwischen Naturhaushalt und Eingriffen der Menschen darlegt. Das Buch sollte in keiner Bibliothek von landwirtschaftlichen Schulen, Landwirtschaftsämtern, Pflanzenschutztechnikern usw. fehlen, und zwar um so mehr, als der Preis wirklich niedrig ist.

Bollow

Bärner, J.: **Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur 1951.** Herausgegeben von der Biol. Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem, Berlin 1955. 420 S., Preis br. 38.— DM. Im Buchhandel zu beziehen durch Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.

Die von Prof. Dr. Morstatt 1921 begründete Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur, die in 22 Bänden die Literatur der Jahre 1914—1945 umfaßt, liegt jetzt mit einem neuen Bande der im Jahre 1951 erschienenen Arbeiten vor. Der stattliche Band enthält mit 12 500 Titeln die einschlägige Weltliteratur. Die bisherige Gliederung wurde im großen und ganzen beibehalten. In Teil I („Allgemeiner Teil") werden Sammelwerke und Lehrbücher, Tätigkeits- und Kongreßberichte, Bibliographien und Biographien angeführt. Teil II („Krankheiten und Ursachen") umfaßt allgemeine Krankheitslehre, Krankheiten mit verschiedenen oder unbekannten Ursachen, nichtparasitäre Krankheiten und die durch tierische, pflanzliche und viröse Schadenserreger verursachten Krankheitserscheinungen. Teil III („Krankheiten und Wirtspflanzen") ist nach den Wirtspflanzen geordnet; auch der Vorratsschutz (einschl. Holzschutz) hat hier seinen Platz. In Teil IV endlich („Maßnahmen des Pflanzenschutzes") ist diejenige Literatur zusammengestellt, die Hygiene, Therapie, Gesetzgebung, Statistik zum Inhalt hat.

Welche mühsame Arbeit die Herausgabe einer solchen Bibliographie erfordert, braucht nicht eigens betont zu werden. Auch über die Notwendigkeit und den Nutzen eines solchen Werkes ist kein Wort zu verlieren. Alle im Pflanzenschutz tätigen Personen können dem Verfasser nur dankbar sein für die Mühe und Sorgfalt, mit der er wieder ein wertvolles und unentbehrliches Werkzeug für die pflanzenschutzliche Arbeit geschaffen hat.

In vollster Anerkennung dessen seien aber doch einige grundsätzliche kritische Bemerkungen gestattet. Nach Ansicht des Ref. sollte eine Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur (übrigens jede Bibliographie!) nur Arbeiten mit neuen, weiterführenden Ergebnissen bringen. Rein propagandistische Aufsätze und Mitteilungen aus Wochenblättern, Zeitschriften der Praxis, Zeitungen usw. (z. B. „Alarm Kartoffelkäfer", „Lohnt sich die Kartoffelkäferbekämpfung?", „Kartoffelkäfer und Krautfäule bedrohen die Kartoffeln", „Achtet auf den Kartoffelkäfer", „Wie bekämpft man den Apfelmehltau?", „Die Obstmade, ein Großschädling": wahllos herausgegriffene deutsche Titel, wie sie auf jeder Seite — übrigens auch in anderen Sprachen — zu finden sind) sind in einer Pflanzenschutzbibliographie nicht am Platze. Hier müßte eine Sichtung nach dem wissenschaftlichen Wert der Arbeiten einsetzen. Dadurch würde viel Platz gewonnen, der einer noch besseren Ordnung der Titel zugutekommen könnte.

Es erscheint nämlich die Einordnung einzelner Arbeiten, vor allem in die beiden großen Abteilungen I und II, nicht immer ganz folgerichtig zu sein, was das Aufsuchen von Arbeiten bestimmten Inhalts erschwert. Überhaupt hat der Ref. Bedenken hinsichtlich der Berechtigung von Teil II („Krankheiten und Ursachen"), soweit dieser tierische, pflanzliche und viröse Schadenserreger umfaßt, da die betreffenden Arbeiten besser in Teil unterzubringen wären. So findet man z. B. „Bestimmungstabellen der palaearktischen Borkenkäfer, Teil 5 und 6" in Abteilung II unter Coleoptera, aber nur Teil 5 auch in Abteilung III unter Forstgehölze-Coleoptera, während Teil 6 dort nicht mehr erscheint. Oder: „Das Massenauftreten des amerikanischen Bärenspinners in Österreich" ist in Abteilung III unter „Übersichten" aufgeführt, aber weder in Abteilung II unter Lepidoptera, wo man die Arbeit am ehesten sucht, noch unter Forstgehölze oder Obst in Abteilung III, wo man die Arbeit entsprechend den Wirtspflanzen auch vermutet. Weitere Inkonsequenzen dieser Art könnten leicht aufgezählt werden.

Vielleicht ließe sich für die Pflanzenschutzbibliographie ein Ordnungsprinzip finden, das die eindeutige Einordnung der einzelnen Titel ermöglicht, selbst wenn dabei von der bisherigen Anordnung abgegangen werden müßte, möglicherweise auf Grundlage der Dezimalklassifikation, die ja neuerdings im Nachrichtenblatt der Biol. Bundesanstalt auch durchgeführt wird, möglicherweise auch unter zweckentsprechender Abwandlung des Ordnungsprinzips des „Zoological Record", um eine Bibliographie zu nennen, die hinsichtlich des schnellen Auffindens einschlägiger Literatur alle Ansprüche erfüllt.

Brandt

Der holländische Gemüse- und Obstbau und seine Marktverhältnisse. Herausgegeben vom Institut für Wirtschaftslehre des Gartenbaues in Weihenstephan. 208 Seiten, 61 Abbildungen, Preis kart. 9.80 DM. Bayerischer Landwirtschaftsverlag, Bonn — München — Wien, 1955.

Die vorliegende Veröffentlichung ist das Ergebnis einer Untersuchung der organisatorischen, betriebs- und marktwirtschaftlichen Verhältnisse des Obst- und Gemüsebaues in Holland, die Diplomgärtner Mücke in den Jahren 1952 und 1953 durchgeführt hat. Das Buch vermittelt einen ausgezeichneten Überblick über die volkswirtschaftliche Bedeutung des holländischen Obst- und Gemüsebaues, über seine besonderen Voraussetzungen und seinen augenblicklichen Stand. In einem zusammenfassenden Schlußkapitel werden u. a. Schlußfolgerungen für die Neuordnung des zukünftigen deutschen Obstbaues gezogen.

Mallach

Müller, Paul: **DDT.** Das Insektizid Dichlordiphenyltrichloräthan und seine Bedeutung. Band 1. (Lehrbücher und Monographien aus dem Gebiete der exakten Wissenschaften; Chemische Reihe; Band IX.) 299 Seiten, Preis in Ganzleinen 37.50 DM. Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart, 1955.

Als 1942 die Firma J. R. Geigy AG. in Basel die Präparate Gesarol (für den Pflanzenschutz) und Neocid (für die menschliche Hygiene) zur Bekämpfung schädlicher Insekten in den Handel brachte, die beide das DDT als Wirkstoff enthielten, begann damit tatsächlich eine neue Ära in der Schädlingsbekämpfung. Lag doch im DDT ein Stoff vor, der bei relativer Ungiftigkeit gegenüber Warmblütern sich als sehr wirksames Berührungsgift für viele Insekten erwies und der verhältnismäßig einfach und billig herzustellen war. Das Verdienst, das 1874 bereits von Zeidler hergestellte, aber unbeachtet gebliebene DDT für die Praxis der Schädlingsbekämpfung wiederentdeckt, seine technische Herstellung und die Grundlagen seiner praktischen Anwendung erarbeitet zu haben, gebührt Paul Müller, der 1946 dafür mit dem Nobelpreis für Medizin ausgezeichnet wurde.

Es dürfte somit keinen berufeneren Autor für eine Monographie des DDT geben als P. Müller, den Herausgeber des vorliegenden, insgesamt auf zwei Bände berechneten Werkes, der aber in vorbildlicher Bescheidenheit nur die Einleitung, die einen kurzen historischen Überblick über das DDT bietet, und das Kapitel „Physik und Chemie des DDT-Insektizides" selbst verfaßt, für die weiteren Kapitel dieses 1. Bandes aber andere Autoren herangezogen hat. So behandelt V. B. Wigglesworth, Cambridge, „The mode of action of DDT", in welchem Kapitel das Eindringen des DDT in den Insektenkörper und seine Giftwirkung auf das Nervensystem bei unterschiedlicher Empfindlichkeit verschiedener Insekten in

Aus laufenden Importen
ARSENMEHL WEISS 99/100%
in 100- und 250/300 kg-Fässern, promt ab nord- und süddeutschem Lager günstig abzugeben. Anfragen unter Angabe der benötigten Mengen erbeten an
K. D. FEDDERSEN & CO., HAMBURG 11
Steinhöft 9.

englischer Sprache (mit deutscher Zusammenfassung) dargestellt werden. E. Berfus, Wien, gibt einen „Erfahrungsbericht über die Verwendung von DDT im Vorratsschutz". O. Wälchli, St. Gallen, unterrichtet über „Die Anwendung von DDT-Insektiziden im Textilschutz", wobei er von Biologie und Physiologie verschiedener Wollschädlinge ausgeht. V. Butovitsch, Stockholm, endlich behandelt „Die Anwendung von DDT in der Forstwirtschaft". Er geht dabei nicht nur auf die Wirkung des DDT auf die Schädlingsfauna ein — eine interessante umfangreiche Tabelle stellt das bisher bekannte einschlägige Tatsachenmaterial zusammen —, sondern untersucht auch die Auswirkung von DDT-Behandlungen auf die Nützlinge und die Biocönose überhaupt. Auch die Erfahrungen über die Empfindlichkeit nichtschädlicher Insektenarten gegenüber dem DDT sind tabellarisch zusammengestellt. Die Liste enthält allerdings noch eine Anzahl auch als schädlich anzusehender Insekten, kann also nicht ohne weiteres etwa von Gegnern der chemischen Schädlingsbekämpfung als Beweis für ihre Ansichten herangezogen werden.

Die vorliegende monographische Behandlung eines der gebräuchlichsten Kontaktinsektizide ist sehr zu begrüßen und allen in Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung arbeitenden Personen zu empfehlen. Die einzelnen Beiträge sind flüssig geschrieben und bei aller wissenschaftlichen Exaktheit leicht lesbar. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis ist ihnen jeweils beigegeben. Die Ausstattung des Werkes ist vorbildlich. Den 2. Band der Monographie kann man mit Spannung erwarten. Er wird wohl auch das Kapitel über die Toxikologie des DDT enthalten, das man schon gerne in diesem 1. Band vor der Erörterung seiner Anwendung im Vorrats- und Textilschutz gelesen hätte. Brandt

Beilagenhinweis

Der Auflage liegt ein von der Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz herausgegebenes Merkblatt „Der Weiße Bärenspinner auf dem Wege nach Deutschland" bei, das der Aufmerksamkeit aller Leser empfohlen wird (vergl. dazu S. 54 dieses Heftes).

PFLANZENSCHUTZ

erscheint einmal monatlich / Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München / Schriftleiter: Dr. Karl Böning / Verlag und Anzeigenabteilung: Bayerischer Landwirtschaftsverlag G.m.b.H., München 3, Marsstr. 22 (Postschließfach 299), Fernruf 50241, Postscheckkonto München 85570 / Veröffentlichung gemäß § 8, Abs. 3 des Gesetzes über die Presse vom 3. 10. 49; Gesellschafter des Bayer. Landwirtschaftsverlages G.m.b.H. sind: Bayer. Bauernverband, München, 40%; Bayer. Raiffeisen-Verband e.V., München, 11%; Dr. Alois Schlögl, Staatsminister a. D., München, 24%; Max Oesterreicher, Präsident, München, 25% / Verantwortlich für den Anzeigenteil: Walter Rampp. Z. Zt. gilt Anzeigenpreisliste Nr. 4 / Bezugspreis: Vierteljährlich DM 3.06 zuzüglich DM —.09 Zustellgebühr. Bestellungen beim Verlag oder bei allen Postanstalten. / Bestellungsannahme im Ausland: Argentinien: Carlos Hirsch, Libros, Florida 165, Buenos Aires; Belgien: Biokosmos-Leermiddel-Organisatie, Krijgsbaan 314, Mortsel (Antwerpen); Brasilien: Livraria Herder Ltda., Av. Ipiranga 570, Sao Paulo; Dänemark: Ejnar Munksgaard, Norregade 6, Kopenhagen; Finnland: Akateeminen Kirjakauppa 2, Helsinki, Suomalainen Kirjakauppa, Helsinki; Frankreich: Dr. Norbert Gelber, 73, Rue de l'Abbé Groult, Paris 15e; Großbritannien: I. R. Maxwell & Co. Ltd., Maxwell House, Marylebone Road 242, London N.W. 1; Italien: Libreria Commissionaria Sansoni, Via Gino Capponi 26, Firenze; Jugoslawien: Zagrebacko Knjizarsko Poduzece, Ilica 30, Zagreb; Kanada: Continental Book Centre, 914-A West Pender Street, Vancouver 1, B. C.; Luxemburg: Paul Bruck, 33, Grand Rue, Luxembourg; Mexiko: Libreria Internacional, Mexico 11, D F., Av. Sonora 204; Niederlande: N. V. Meulenhoff & C., Beulingstraat 2, Amsterdam-C; Norwegen: Gunnar Helstad Bokhandel, Storgaten 8, Oslo; Österreich: Verlags- und Kommissionsbuchhandlung Dr. Franz Hain, Wien I, Wallnerstr. 4; Portugal: Electroliber Goncalo W. de Vasconcelos, R. do Arsenal, 108—2°, Lisboa; Schweden: Importbokhandeln, Regeringsgatan 39, Stockholm; Schweiz: Schweizerisches Vereinssortiment, Olten, Verlag u. Buchhandlung Wirz & Cie., Aarau, Graben 32; Türkei: Tarhan Kitabevi, Bankalar Caddesi, Ankara; U.S.A: Steckert-Hafner, Inc., 31 East 10th Street, New York 3. / Für unverlangt eingegangene Manuskripte wird keine Gewähr übernommen; Rücksendung erfolgt nur, wenn Rückporto beiliegt. / In Österreich für die Herausgabe verantwortlich: Dr. Franz Hain, Wien I, Wallnerstraße 4. — Druck: Buchdruckerei Manz, Dillingen-Donau.

BKL

LESE- UND ARBEITSBOGEN

für die Landjugend

HERAUSGEBER (REIHE I, III, IV): PROF. FRANZ HUBER · DOZENT DR. BIEHLER · DIPL.-LANDWIRT G. QUINGER. (REIHE II): PROF. FRANZ HUBER · LANDW.-RÄTIN DR. AENNE GAUSEBECK · G. QUINGER

Die Gliederung der Lese- und Arbeitsbogen

Reihe I behandelt landwirtschaftliche Themen
Reihe II befaßt sich mit dem Lebenskreis der Landfrau
Reihe III wird sich mit Fragen der Sozialkunde beschäftigen
Reihe IV ist kulturellen Fragen gewidmet

Für jede Reihe sind zunächst etwa 15 Bogen geplant.

Die Lese- und Arbeitsbogen sind preiswert

Jeder Bogen hat einen Umfang von 16 Seiten. Sachzeichnungen und schmückende Bilder machen die Bogen besonders ansprechend. Der Preis des einzelnen Bogens beträgt —.35 DM; ab 30 Exemplare eines einzelnen Bogens ermäßigt sich der Stückpreis auf —.32 DM, ab 100 Exemplare (auch gemischt) —.28 DM. Bei einem Einzelbezug wird um Voreinsendung des Betrages gebeten (Bogenpreis plus 7 Dpf. Portokosten). Gültige Briefmarken werden angenommen. Jugendverbände und -gruppen sowie Dienststellen erhalten auf Wunsch ein unberechnetes Prüfungsstück.

Aus Bogen werden Bücher

durch die praktische Sammelmappe, die bis zu 15 gelochte Bogen = 240 Seiten (eine Reihe) aufnehmen kann. Preis: —.70 DM.

Lieferbar sind bereits aus Reihe I: Landwirtschaft

1. Von der Bodenfruchtbarkeit
2. Der Bauer und das Wetter
3. Geheimnisse des Pflanzenlebens
4. Von der Wildpflanze zur Kulturpflanze
5. Von der Feldgraswirtschaft zur Fruchtwechselwirtschaft
6. Feldfrüchte und Obst im Winterlager
7. Vom Wildtier zum Haustier
8. Vom Instinkt der Tiere
9. Von Tieren auf dem Bauernhof
10. Vom Werden unserer Ackerbaugeräte und Landmaschinen
11. Der Bauer im Straßenverkehr
12. Max Eyth und andere Pioniere der Landwirtschaft
13. Geschickter arbeiten
14. Unfallverhütung

Die Lese- und Arbeitsbogen erscheinen in Gemeinschaft mit dem Verlag Dr. J. Klinkhardt und sind zu beziehen durch den

Bayerischen Landwirtschaftsverlag G. m. b. H., München 3, Marsstraße 22